

Tiedonalan kieli neljäsluokkalaisten teksteissä

Raija Manninen

Pro gradu -tutkielma

Suomalais-ugrilainen ja pohjoismainen osasto,

suomen kieli

Humanistinen tiedekunta

Helsingin yliopisto

Helmikuu 2020



Tiedekunta/Osasto – Fakultet/Sektion – Faculty Humanistinen tiedekunta, Suomalais-ugrilainen ja pohjoismainen osasto		
Tekijä – Författare – Author Raija Manninen		
Työn nimi – Arbetets titel – Title Tiedonalan kieli neljäsluokkalaisten teksteissä		
Oppiaine – Läroämne – Subject Suomen kieli		
Työn laji – Arbetets art – Level Pro gradu -tutkielma	Aika – Datum – Month and year Helmikuu 2020	Sivumäärä– Sidoantal – Number of pages s.67
Tiivistelmä – Referat – Abstract <p>Pro gradu -tutkielma käsittelee biologian tiedonalan kieltä peruskoulun neljäsluokkalaisten teksteissä. Tutkielman tavoitteena on selvittää minkälaista biologian kieli on oppikirjan tekstissä ja oppilaiden teksteissä. Tekstit koskevat tässä tutkimuksessa 4. luokan ympäristötiedon oppikirjan tekstikatkelmaa ja oppilaiden kirjoitettuja ja puhuttuja tekstejä. Tutkielman aineisto koostuu 41 oppilaan kirjallisista vastauksista oppikirjan tekstiosasta laadittuihin kysymyksiin. Lisäksi aineistoon kuuluu oppilaiden haastatteluja, jotka on tehty lisätiedon saamiseksi. Tarkastelun kohteena on myös biologian oppikirjan tekstikatkelma. Tutkielma kuuluu kvalitatiivisen ja pieneltä osaltaan kvantitatiivisen tutkimuksen kentälle. Taustateoriana on systeemis-funktionaalinen kieliteoria.</p> <p>Tutkielman keskiössä on oppilaiden teksteistä ilmenevä biologian tiedonalaan liittyvä kielenkäyttö. Tätä kielenkäyttöä tarkastellaan suhteessa Pauline Gibbonsin teoriaan, jossa kielenkäyttö on porrastettu neljään eri kielenkäytön tasoon kohti tieteellistä kieltä. Oppilaiden vastauksista on nähtävissä, että suuri osa heidän vastauksistaan edustaa kontekstin perusteella ymmärrettävää kieltä, joka on riippuvainen kontekstista ja välittömästi yhteisesti jaetusta tilanteesta. Vajaa kolmannes vastauksista edustaa tarkempaa, tietoa referoivaa, yleistävää ja biologian käsitteitä tarkasti käyttävää tieteellistä kieltä. Nämä vastaukset sijoittuvat Gibbonsin tasolle 2–3, mikä kertoo siitä, että näiden oppilaiden kielenkäytössä sanasto sisältää biologian käsitteitä, on spesifimpää ja osoittaa luokittelua. Puhekielisyyksiä ei ole juurikaan ja lukijaan ja kirjoittajaan viittaava persoonapronominien käyttö on vähäistä tai sitä ei ole ollenkaan.</p> <p>Tutkielmassa ilmenee myös, että oppilaat käyttävät monenlaisia kielellisiä keinoja, joita ovat argumentointi, esimerkkien nostaminen, selittäminen ja vertailu. Biologian käsitteitä selittäessään oppilaiden vastaukset sisältävät onomatopoeettisia ilmauksia, joiden avulla he konkretisoivat käsitteitä. Oppilaat käyttävät myös vastausteksteissään biologiaan kuuluvia käsitteitä, joita ei oppikirjan tekstissä ole. Verrattessaan oppilaat asettavat teksteissään vertailukohteeksi oman itsensä ja omakohtaiset kokemuksensa verrattaviin asioihin. Haastatteluissa ja kirjoitetuissa vastauksissa vertailu kohdistuu myös omaan kehitykseen ja kasvuun. Biologian käsitteitä selittäessään oppilaiden haastatteluista käy ilmi kielitietoisuutta heidän pohtiessaan selittämisen haasteellisuutta. Oppilaiden vastaustekstien kielen rakenteita tarkasteltaessa nousee esiin konstruktioita, jotka ilmentävät oppilaiden kielenkäyttöä vertaamisen funktiossa.</p> <p>Jatkotutkimuksen aiheena voisi olla biologian tiedonalan kieli yläkoululaisten teksteistä.</p>		
Avainsanat – Nyckelord – Keywords diskurssin tutkimus, tiedonalan kieli, teksti, biologian käsitteet, biologia, oppikirjateksti, arkikieli, tieteellinen kieli, Gibbons, Halliday, konteksti, kielitietoisuus, kielenkäyttö, argumentointi, selittäminen, vertaaminen, onomatopoeettiset sanat, konstruktio		
Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited Suomalais-ugrilainen ja pohjoismainen osasto, Helsingin yliopisto		
Muuta tietoja – Övriga uppgifter – Additional information		

Sisällysluettelo

1 Johdanto.....	1
2 Tutkimuksen lähtökohtia	3
2.1 Kyselylomake.....	3
2.2 Aineisto	4
2.3 Metodit ja teoriataustat.....	5
2.4 Systeemis-funktionaalinen kieliteoria	6
3 Luonnontieteellisen kielen oppiminen ja tieteellinen kieli	8
3.1 Tiedonalan kieli oppiaineissa	9
3.2 Tiedonalan kielen kehittyminen opetuksessa.....	10
3.3 Arkikielestä tiedonalan kieleen opetuksessa	11
3.4 Tiedonalan kieli ja kielitietoisuus opetussuunnitelmassa.....	14
3.5 Tieteellisen tekstin ominaispiirteitä	15
3.6. Argumentoiminen verbaalisena taitona ja tieteellisen kielen ominaispiirteenä	16
4 Tiedonalan kielen tarkastelua oppikirjan tekstistä	18
4.1 Oppikirjan <i>Tutkimusmatka 4</i> tekstin tarkastelua	19
4.2 Kuvat oppikirjassa.....	24
5 Tiedonalan kieli oppilaiden teksteissä.....	26
5.1 Kontekstin perusteella ymmärrettävä kieli.....	26
5.2 Eksplisiittisyys oppilaiden vastauksissa.....	29
5.3 Käsitteiden tarkkuus ja yleistäminen oppilaiden vastauksissa.....	32
6 Argumentoiminen, selittäminen ja vertailu oppilaiden vastauksissa.....	35
6.1 Perusteleminen argumentoinnin keinona oppilaiden kirjallisissa vastauksissa	36
6.2 Selittäminen argumentoinnin keinona.....	38
6.3 Biologian käsitteiden selittämisen haasteet.....	40

6.3.1 Käsitteiden selittäminen onomatopoeettisten ilmausten avulla.....	46
6.3.2 Käsitteiden käyttäminen tiedon yhdistämistehtävässä	48
6.4 Vertailun muodot ja rakenteet oppilaiden teksteissä.....	50
6.4.1 Vertaamisen omakohtaisuus	50
6.4.2 Aikaan perustuva vertailu ja tempukset.....	53
6.4.3 Vertailun konstruktiot.....	54
7 Lopuksi.....	58
Lähteet.....	63

Liite 1: Kyselylomake 4. luokan oppilaille

Liite 2: Luettavaksi annettu tekstisivu oppikirjasta

Liite 3: Oppilaiden katsottavaksi annettu kuvasivu

1 Johdanto

Onko biologian kieli helppoa? Haastavaksi on esitetty esimerkiksi biologian käsitteiden oppiminen yliopistotasolla. Ilona Södervikin (2016) väitöstutkimuksen mukaan lääkäri- ja luokanopettajaopiskelijoilla esiintyy puutteita keskeisten luonnontieteellisten käsitteiden ja sisältöjen hallinnassa. Södervikin mukaan yliopisto-opiskelijoilla ilmenee tietyistä biologian perusilmiöistä yllättävän samansuuntaisia virhekkäsityksiä kuin lapsilla. Södervikin tutkimuksessa tarkastellaan luokanopettajaopiskelijoiden käsityksiä fotosynteesin ja lääketieteen opiskelijoiden käsityksiä verenkiertoelimistön sisältöalueista (ks. myös Kervinen 2015).

Kun näiden tutkimusten kohteina ovat haasteet ja virhekkäsitykset luonnontieteellisten käsitteiden ja sisältöjen oppimisessa yliopisto-opiskelijoiden piirissä, oma kiinnostukseni kohdistuu luonnontieteisiin kuuluvan biologian kieleen peruskoulun ala-asteella. Kiinnostukseni kohteena on minkälaista biologian kieli on oppikirjan tekstissä ja oppilaiden teksteissä ja miten neljäsluokkalaiset selittävät ymmärtävänsä biologian käsitteitä. Löytämäni aiemmat tutkimukset lähestyvät biologian käsitteitä näkökulmasta, joka painottuu biologian käsitteiden oppimiseen ja opettamiseen (ks. esim. Juslén 2013; Koski 2016; Pohjonen 1995). Oma näkökulmani biologian käsitteiden suhteen on niihin liittyvien merkitysten ja kielenkäytön tarkastelu oppilaiden teksteissä.

Tässä tutkimuksessa tarkempana kiinnostuksen kohteena on siis, minkälaisena biologian kieli ilmenee erään vantaalaisen alakoulun neljännen luokan oppilaiden teksteissä laajan tekstikäsityksen mukaan, jossa tekstit koskevat sekä kirjoitettuja että puhuttuja tekstejä (ks. Alho & Kauppinen 2009: 192; Hellsröm, Kaseva, Korhonen & Kärki 2016: 338). Tavoitteeni on tutkia neljännen luokan oppilaiden ympäristötiedon oppiaineeseen liittyvää biologian tiedonalan kieltä oppikirjassa ja oppilaiden teksteissä kiinnittäen huomiota kielenpiirteisiin, kielenkäyttöön, rakenteeseen ja sanastoon. Pääaineistonani ovat oppilaiden vastaustekstit, jotka he ovat kirjoittaneet vastaten oppikirjan tekstistä laatimiini kysymyksiin. Käytän tutkimuksessani myös haastattelujen kautta saatua aineistoa täydentämään osaltaan oppilaiden vastauksia silloin, kun aineiston analyysin kannalta on perusteltua esittää myös puhutussa kielessä esiintyviä piirteitä.

Tutkimuskysymykseni ovat seuraavat: 1) Minkälaisena biologian kieli ilmenee ympäristötiedon oppikirjasta valitsemisani tekstiosissa? 2) Minkälaista tiedonalan kieltä neljäsluokkalaiset käyttävät vastatessaan ympäristötiedon oppikirjan *Tutkimusmatka 4* tekstikatkelmasta

laadittuihin kysymyksiin? 3) Minkälaisia argumentoinnin ja selittämisen keinoja neljäsluokkalaiset käyttävät kirjoittaessaan tai puhuessaan biologian aiheista?

Tutkimukseni rakenne on seuraavanlainen. Luvussa 2 esittelen kyselylomaketta ja tuon esille niitä lähtökohtia, jotka vaikuttivat kyselylomakkeen laatimisessa ja aineiston keräämisessä. Tämän jälkeen esittelen tutkielmani aineiston ja teoriataustan. Luvun 3 aloitan tarkastelemalla mitä tiedonalan kieli on ja miten se ilmenee koulun oppiaineissa. Jatkan luomalla katsauksen siihen, miten luonnontieteellinen kieli ja käsitteet kehittyvät esikoulusta peruskouluun ja sitten tarkastelen miten arkikielestä edetään tiedonalan kieleen opetuksessa. Tutkielmani kannalta tärkeänä teoreettisena pohjana esittelen Pauline Gibbonsin (2002: 1–4) esimerkit siitä, miten oppiaineen erikoiskieltä (tiedonalan kieltä) opitaan arkikielellä keskustellen ja miten kielen kehitys on nähtävissä tarkempana ja abstraktimpana tieteen kielenä oppilaiden kirjoittamissa teksteissä myöhemmin. Käyn 3. luvussa läpi, miten tiedonalan kieli ja kielitietoisuus ilmenevät opetussuunnitelmassa ja nostan esille tieteellisen tekstin piirteitä tekstilajin näkökulmasta. Luvun 3 lopussa nostan esille argumentoinnin yhtenä verbaalisena taitona ja tunnusomaisena kielenkäytön piirteenä, joka liittyy tieteelliseen kieleen.

Luvut 4, 5 ja 6 ovat analyysilukuja, joissa paneudun tutkimuskysymyksiini. Koko analyysiosio jakaantuu kolmeen osaan. Ensimmäisessä osassa tarkasteluni kohdistuu oppikirjan tekstiin luvussa 4, jossa tutkin valitsemiani oppikirjan tekstiosia kiinnittäen huomiota siihen, miten tiedonalan kieli esitellään oppikirjan lukijoille ja minkälaisena tiedonalan kieli ilmenee oppikirjassa. Tässä yhteydessä tutkin valitsemiani oppikirjan tekstiosia kiinnittäen huomiota myös tekstin rakenteeseen ja toimintaan oppikirjatekstinä. Toisessa osassa analysoin ja tarkastelen luvussa 5, minkälaista biologian tiedonalaan liittyvää kielenkäyttöä oppilaiden vastauksista on löydettävissä ja miten nämä kielenkäytön funktiot voidaan porrastaa kolmeen eri tasoon, jotka Gibbons (emt.) nostaa esille oppiaineen erikoiskielen oppimisessa ja käyttämisessä. Tutkimuskysymykseni 3 johtaa analyysiosion kolmanteen osaan, jossa luvussa 6 tutkin niitä argumentoinnin ja selittämisen keinoja, joita oppilaat käyttävät haastattelussa vastatessaan biologian tekstiosiesta nouseviin kysymyksiin. Lähestymistapani ja näkökulmani on funktionaalinen, jossa tarkastelen oppilaiden tekstejä ja teksteissä esiintyvää kielenkäyttöä ja kielenpiirteitä toiminnan kannalta myös rakenteen osalta.

Tutkimukseni lopussa luku 7 sisältää johtopäätösten kokoamista ja yhteenvetoja analyysista. Kokoan tutkimustulokseni, ja pohdin miten ne vastaavat tutkimuskysymyksiini. Tämän lisäksi arvioin tämän tutkielman tuloksia ja niiden merkitystä sekä mahdollista jatkotutkimuksen kohdetta.

2 Tutkimuksen lähtökohtia

Käsittelen seuraavassa alaluvussa 2.1 ensin kyselylomaketta sekä niitä tekijöitä ja tavoitteita, jotka vaikuttivat kysymysten laadinnassa. Keräämääni aineistoa esittelen alaluvussa 2.2, jossa tarkastelen aineistoni riittävyttä, sen rajaamista ja laatua suhteessa tutkimukseeni. Alaluvussa 2.3 puolestaan esittelen alustavasti teoriataustan, johon pohjaan tutkimukseni.

2.1 Kyselylomake

Tutkimukseni pohjaa tekemääni kyselylomakkeeseen (liite 1), jossa on kysymyksiä oppikirjan tekstistä. Kyselylomakkeen laadinnassa fokukseni oli, että oppilaat pääsevät lukemansa tekstin pohjalta argumentoimaan, perustelemaan, yhdistelemään ja vertailemaan, sekä tuomaan esille biologian tiedonalaan liittyvää kielenkäyttöä omissa teksteissään. Tämän lisäksi mielenkiinnon kohteena on se, miten oppilaat selittävät tekstissä esiintyviä sanoja ja mitä merkityksiä he antavat sanoille. Laatamani kyselylomake sisältää ympäristötiedon oppikirjan tekstisivuun 10 liittyviä kysymyksiä ja sanojen selitystehtäviä. Kysymyksiä on yhteensä 7 ja sen lisäksi sanoja, joiden merkitystä pyydetään selittämään, on 9. Kyselylomakkeen lopussa on yksi mielipidekysymys, jonka tarkoituksena on oman mielipiteen ilmaisu ja sen perusteleminen. Laadin mielipidekysymyksen siinä tarkoituksessa, että näkisin perustelevatko oppilaat mielipidettään vai jättävätkö perustelematta. Tutkimukseeni osallistui kaksi nelosluokkaa, joiden oppilaat saivat kyselylomakkeet (liite 1), tekstit (liite 2) ja niihin liittyvät kuvat (liite 3). Molemmissa luokissa tehtävänanto oli samanlainen: oppilaita pyydettiin lukemaan teksti huolellisesti ja katselemaan huolellisesti kaikki tekstiin liittyvät kuvat ja vastaamaan kyselylomakkeen kysymyksiin.

Tekstiosio, jonka valitsin tähän tutkimukseen, koskee hyttysen ja sudenkorennon kehitystä. Vaikka aihe on oppilaille uusi ja sitä ei ole aikaisemmin käyty läpi, oletan, että kaikilla oppilailla on omakohtaisia kokemuksia hyttysestä ja useimmat ovat saattaneet nähdä sudenkorennon. Hyttysen ja sudenkorennon elinympäristö on saattanut tulla tutuksi myös oppilaille luontodokumentin, elokuvien tai kirjojen kautta. Oletin, että vastaaminen kysymyksiin olisi oppilaille vaativaa ja hankalaa pelkän tekstin lukemisen jälkeen, koska asia oli luokille uusi. Oletin myös, että asiaan sisälle pääseminen vaatisi asian opettamista ensin, mutta kiinnostukseni, miten oppilaat ymmärtävät tekstiä ja käsitteitä pelkän kirjoitetun tekstin perusteella, johti

aineiston keräämisessä siihen, että asiaa ei opetettu ensin. Oppilaiden vastaukset yllättävät kuitenkin, sillä heidän vastauksiensa perusteella on nähtävissä, että monet ovat lukeneet ja ymmärtäneet tekstin sisällön hyvin pelkän luetun perusteella ja pohdintaa ja omien ajatusten esittämistä on runsaasti. Osaltaan tähän vaikuttanee se, että lukemis- ja kirjoittamistehtävien tekemiseen käytetty tunti sujui rauhallisesti ja oppilaat uppoutuivat tehtäviinsä keskittyneesti.

2.2 Aineisto

Aineistoni koostuu niistä teksteistä, jotka olen valinnut oppikirjasta *Tutkimusmatka 4* ja oppilaiden vastausteksteistä. Analyysissani nostan siis tarkasteltavaksi oppikirjan tekstiosion, jota kysymykset koskevat. Tutkielmani kannalta keskeisin aineisto koostuu 41 kysymyslomakkeesta sisältäen neljäsluokkalaisten vastaukset kahdesta eri luokasta. Sen lisäksi käytän joltain osin haastatteluaineistoa kirjoitetun rinnalla havainnollistamassa oppilaiden vastaustekstejä. Oppilaiden vastausteksteistä koostuva aineisto on niin laaja ja runsas, että rajaan tässä tutkimustyössäni tarkasteluni koskettamaan seuraavia kyselylomakkeen kysymyksiä:

Kysymys 2: *Mitä yhteistä on hyttysen ja sudenkorennon lisääntymisellä?*

Kysymys 4: *Mitä tarkoittaa täydellinen muodonvaihdos?*

Kysymys 6: *Miten hyttysen kasvu poikkeaa omasta kasvustasi?*

Kysymys 8: *Ovatko hyttyset ja sudenkorennot tärkeitä?*

Näiden kysymysten lisäksi nostan tarkasteltavakseni seitsemän sanaa tehtävästä 7, joka on sanojen selitystehtävä, jotta näkisin, miten oppilaat selittävät sanoja ja miten he ymmärtävät käsitteitä. Haastattelin useita oppilaita molemmilta luokilta saadakseni lisätietoa haastattelulomakkeiden vastauksiin, ja tarkoitukseni on käyttää haastatteluja osana aineistoa antamassa lisätietoa koskien oppilaiden kielenkäyttöä puhutussa kielessä. Haastatteluja, jotka litteroin karkeasti, on yhteensä vähän yli 3 tuntia. Litteroinnissa en ole merkinnyt kaikkia prosodisia seikkoja, koska ne eivät ole tutkimukseni kannalta olennaisia. Käytän tutkimuksessani pääasiassa oppilaiden vastauslomakkeiden kirjoitettuja tekstejä, mutta myös haastatteluaineistoa rinnan oppilaiden tekstien kanssa silloin, kun aineiston analyysin kannalta on perusteltua esittää myös puhutussa kielessä esiintyviä piirteitä ja tekijöitä.

Oppilaille luettavaksi annettu teksti on lyhyt osio uudesta ympäristötiedon oppikirjasta, jota he eivät olleet vielä käyttäneet silloin, kun keräsin aineistoani, koska kirja oli vastikään ilmestynyt. Luettavaksi valitsemani teksti on kirjan alussa ja sopi myös aihepiiriltään koulun lukuvuoden alkupuolelle. *Tutkimusmatka 1–6* on Otavan (2016) kustantama uuden opetussuunnitelman mukainen oppikirjasarja, jossa ympäristöoppi sisältää biologian, maantiedon,

fysiikan, kemian ja terveystiedon tiedonalat. Oppilaiden saama tekstinkatkelma liittyy biologiaan ja sisältää myös kuvia. Esittelen analyysissäni oppilaiden vastaukset sellaisenaan. Mikäli oppilas on kirjoittanut tekstinsä isolla fontilla, se on analyysissäkin sellaisenaan. Olen myös suojannut oppilaiden henkilöllisyyden käyttämällä heistä numero- ja kirjainkoodeja.

Keräämäni aineisto on runsas ja monipuolinen, mikä mahdollisti tutkimukseni aineistolähtöisyyden. Koska tutkittavia ja mielenkiintoisia kielenpiirteitä ja kielenkäyttöä ilmeni paljon, olen yrittänyt rajata ne asiat aineistosta, jotka ovat tässä tutkimuksessa relevantteja. Keskiössä ovat oppilaiden tuottamat tekstit lauseineen ja sanoineen, jotka edustavat tiedonalan kieltä. Tarkastelussani lähestyn rakenteita merkitysten ja kielenkäytön kautta. Kokonaiskuva on luonnollisesti vain pieni otos kahdesta nelosluokasta, mutta antaa signaalin siitä, millaisena tämän vantaalaisen koulun neljäsluokkalaisten tiedonalan kieli näyttäytyy tässä mittakaavassa ja tämän oppiaineen yhden pienen osion kannalta.

2.3 Metodit ja teoriataustat

Tutkimukseni on pääasiassa kvalitatiivista diskurssin tutkimusta ja kohdistuu oppilaiden vastauksissa ilmeneviin kielenpiirteisiin ja kielenkäyttöön laadullisesta lähtökohdasta. Käytän jonkin verran kvantitatiivista eli määrällistä tutkimusta apumenetelmänä, jotta voin tukeutua myös numeerisiin tuloksiin analysoidessani oppilaiden kielenkäyttöä. Koska diskurssianalyysi on enemmän väljä teoreettinen viitekehys kuin tarkkarajainen tutkimusmenetelmä (Jokinen, Juhila & Suoninen 1993: 17), se sopii hyvin tutkimukseni teoreettiseksi kehykseksi. Tämän kehyksen sisällä on mahdollista käyttää erilaisia tarkastelun painopisteitä ja menetelmällisiä sovelluksia (ks. emt.). Tarkastelussani yritän löytää oppilaiden vastauksien kautta, minkälaista kielenkäyttöä heidän biologian tiedonalaan koskevassa kielellään esiintyy. Kalajan ym. (2011: 20) mukaan laadullisessa tutkimuksessa tavoitteena on erittelyn ja analyysin kautta ymmärtää tutkittavaa asiaa. Näin omassa tutkielmassani yritän selittää ja ymmärtää, mitä biologian tiedonalan kieli on oppilaiden teksteissä.

Pauline Gibbonsin teoria (2002: 2–4) painottuu tutkielmassani, sillä sen avulla voin suoraan peilata oppilaiden teksteissä esiintyvää kielenkäyttöä kohti tiedonalan kieltä. Gibbonsin teoriassa on keskeistä kielenkäytön kehittyminen arkikielestä kohti tieteellistä kieltä (tästä enemmän alaluvussa 3.3). Koska Gibbons (2002: 2) tuo esille, että hänen teoriansa pohjautuu Michael Hallidayn työhön systeemis-funktionaalisen (SF) kieliteorian parissa ja hän käyttää omissa esimerkeissään Hallidayn SF-teorian (Halliday 1976) käsitteitä, on se myös oman tutkimukseni taustateorian. Edellisten lisäksi sivuan tutkimuksessani myös genreen eli tekstila-

jiin liittyvää kielentutkimusta, koska tiedonalan kielen tarkastelussa nousee esille tieteellisen tekstin ominaispiirteet. Oppilaiden tekstien rakenteiden analysointi rakentuu osin konstruktiokieliopin pohjalle, joten tutkimukseni teoriatausta on teorioita yhdistelevä ja monitieteinen. Tarkasteluni tärkeässä keskiössä ovat tekstistä esiin tuleva kielenkäyttö ja siitä nousevat merkitykset ja muodot.

2.4 Systeemis-funktionaalinen kieliteoria

Tutkimukseni taustana on systeemis-funktionaalinen (SF) kieliteoria, jossa on ensinnäkin keskeistä se, että teksti on merkityskokonaisuus. Tekstin merkitykset tulevat esiin sanoina, lausekkeina, lauseina, tekstuaalisina kytköksinä ja typografiana (Halliday – Hasan 1976: 2; Shore 134 – 139). Toisekseen kieli on sosiaalista toimintaa, jossa merkitykset rakentuvat sidoksissa sosiokulttuuriin (Halliday & Hasan 1985: 3–5). Kolmas keskeinen seikka on se, että kielen rakenteita tarkastellaan merkitysten kautta ja kielioppi on perustana merkitysten syntymisessä. Näin muoto ja merkitys esiintyvät toisiinsa liittyvinä tarkasteltavina kielen alueina (Shore & Rapatti 2014: 19; ks. myös Shore 2012: 134 – 150 ja s.158 – 161). Systeemis-funktionaalisen kieliteorian oppi-isä M.A.K. Halliday kehitti teoriansa Australiassa ja hänen oppilaansa James Martin on kehittänyt teoriaa edelleen genrepedagogiikkana. Hallidayn teoriassa on keskeisenä merkityksen tutkiminen ja merkityksen jakaantuminen eri metafunktioihin, kun taas James Martin esittää metafunktioiden sijaan diskurssisysteemejä (vrt. Shore 2012: 159). Diskurssisemantiikalla Martin tarkoittaa lausetta laajempia kokonaisuuksia eli teksteissä ilmeneviä merkityksiä, kun taas Hallidayn teoriassa semantiikka tarkoittaa leksikkokieliopillisten muotojen ja rakenteiden merkityksiä (emt. s153). Omassa tutkimuksessani lähestyn oppilaiden tekstejä sekä kokonaisuuksina, joissa analysoin kielenkäyttöä kokonaisuuksina että leksikkokieliopillisten muotojen ja rakenteiden kautta. Näin lähestymistapani on kieliteorioita yhdistelevä.

Hallidayn kieliteoriassa keskeisiä ovat laji ja konteksti. Hänen mukaansa kielenkäytössä on konteksti aina läsnä. Hän erottaa kulttuurikontekstin ja tilannekontekstin (ks. Halliday&Hasan 1985: 5–7, Gibbons 2002: 2). Kulttuurikontekstissa kielenkäyttöön vaikuttaa yhteisesti jaettu kulttuuri. Tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi saman kulttuurin sisällä puhujat tietävät, miten tervehdittää, miten tilataan ruokaa ravintolassa ja miten kirjoitetaan esim. liikekirje. Tietoisuus omasta kulttuurista sanelee ne odotukset ja käytännöt, miten kieltä käytetään. Tilannekonteksti vaikuttaa siihen, miten kieli varioituu eri tilanteissa (vrt. Gibbons 2002: 2; Halliday & Hasan 1985). Tilannekonteksti on tärkeä käsite Hallidayn SF-teoriassa kuin

myös Gibbonsin (2002) mallissa. Sekä puhuttuun, että kirjoitettuun kieleen vaikuttaa aina tilannekonteksti: se mistä on puhuttu tai kirjoitettu ja puhujan ja kuulijan (kuin myös kirjoittajan ja lukijan) välinen suhde. Kolmas tilannekontekstiin vaikuttava tekijä on se, onko kieli puhuttua vai kirjoitettua (emt.). Omassa tutkielmassani esittelen, miten tilannekontekstin vaikutus ilmenee oppilaiden teksteissä ja heidän kielenkäytössään.

Hallidayn kolme tekstien metafunktiota eli merkityssysteemia ovat ideationaalinen, tekstuaalinen ja interpersoonainen. Ideationaalinen merkityssysteemi ilmaisee tekstin suhdetta kielen ulkoiseen todellisuuteen, ja kielen tehtävänä on kuvata tätä todellisuutta, esimerkiksi nimeämällä (Alho & Kauppinen 2009: 190; Shore 2012: 161). Tekstuaalisessa metafunktiossa keskeisenä on kielen käyttäminen tekstin koossa pitämiseen. Tärkeätä on siis, miten teksti pysyy koossa ja rakentuu merkityskokonaisuudeksi (emt.). Interpersoonaisessa merkityssysteemissä kyseessä on kielen käyttäminen sosiaalisten suhteiden luomiseksi ja ylläpitämiseksi ja myös oman ja toisen sanomisiin suhtautuminen. Edelleen Halliday jakaa ideationaalisen metafunktion eksperimentiaaliseen ja loogiseen metafunktioon. Edellinen merkityssysteemi osoittaa, miten kielen käyttö liittyy toimintojen, tilojen sekä niihin liittyvien olioiden ja olosuhteiden kuvaamiseen. Jälkimmäinen merkityssysteemi puolestaan osoittaa, miten kieltä käytetään tapahtumien laajemmissa kokonaisuuksissa esim. lauseke- ja lauseyhdistelmät (emt.). Tutkielmani analyysiluvuissa viittaan ideationaaliseen, tekstuaaliseen ja interpersoonaiseen metafunktioihin osoittamassa oppilaiden tekstien pohjalta nousevia merkityksiä ja kielenkäyttöä sekä niiden välisiä suhteita.

Hallidayn teoriassa tekstilaji ja rekisteri ovat vastapuolia ja niiden käyttö riippuu tarkastelun näkökulmasta. Tekstilajin käsitettä Halliday pitää yleistyksenä, joka muodostuu samantyyppisistä, toisiaan muistuttavista esiintymistä tekstissä (Shore 2012: 160) kun taas rekisteri on tekstilajiin kytketty valikoima kielen sanastollisista ja kieliopillisista mahdollisuuksista (Shore 2012: 160). Keskeistä on, että Hallidayn teoriassa kieli on merkityspotentiaali ja rekisteri on osapotentiaali. Tekstilajit ja rekisterit ovat sosiokulttuuristen instituutioiden ja toimintatapojen toteutumia (emt.). Tilannekonteksti teorian tärkeänä käsitteenä liittyy sosiokulttuuriin tilannekontekstiin, joka vaikuttaa rekisterien ja tekstilajien toteutumisiin. Kun tilannekonteksti ilmenee tekstissä, lähestytään SF-teorian keskeisiä käsitteitä: alaa (field), osallistujarooleja (tenor) ja ilmenemismuotoja (mode). Ala (field) viittaa tekstissä aiheeseen, osallistujaroolit (tenor) puolestaan viittaavat puhujan ja kuulijan suhteeseen tai kirjoittajan ja lukijan väliseen suhteeseen ja ilmenemismuoto (mode) koskee kommunikaatiokanavaa (Halliday & Hasan: 1985).

3 Luonnontieteellisen kielen oppiminen ja tieteellinen kieli

Tieteellinen kieli, joka tarkoittaa Nykysuomen sanakirjan mukaan tiedettä koskevaa, sen alaan kuuluvaa ja sen vaatimusten mukaista (NS s.v. *tieteellinen*) kieltä on laaja käsite, koska sen voi katsoa koskevan eri tieteenaloja. Useimpiin tieteenaloihin kuuluu omat käsitteensä ja omat erikoiskielensä. Tarkastelen alaluvussa 3.1, mitä tiedonalan kieli tarkoittaa oppiaineissa, ja miten koulun monialaiset opinnot liittyvät kielen opetukseen. Sivuan oppiaineen erikoiskielen ymmärtämisen ja oppimisen haasteellisuutta nostaen esimerkkinä fysiikan ja ympäristötiedon käsitteet.

Koska oma tutkimukseni koskee luonnontieteellistä kieltä ja tarkemmin biologian oppiaineen kieltä neljännellä luokalla, on hyvä kurkistaa, miten luonnontieteellinen kieli rakentuu peruskoulun ala-asteella ja jo esiopetuksessa. Lapsen kielenoppiminen alkaa hyvin varhaisista vaiheista, mutta en käy tarkastelemaan näitä varhaisvaiheita tässä tutkimuksessa. Kosketuksia luonnontiedon kielelliseen maailmaan ja käsitteistöön esi- ja alakoulussa saadaan opetuksessa, lähiympäristössä ja oppilasta ympäröivästä kielellisestä maailmasta, joskin käsitteiden käyttö on vielä kapea-alaista ja kehittyy pikkuhiljaa. Myös kodin rooli on keskeinen lapsen kielen kehityksessä. Näitä lähtökohtia käsittelen alaluvussa 3.2. Sitten esittelen alaluvussa 3.3 analyysini kannalta keskeisintä näkökulmaa ja teoriaa, jossa tarkastelen Pauline Gibbonsin (2002: 1–4) esittämien esimerkkien valossa oppiaineen erikoiskielen oppimista ja kehittymistä pienryhmätyöskentelyssä. Sivuan alaluvussa 3.4 opetussuunnitelman tavoitteita tiedonalan kielen suhteen ja tuon esille kielitietoisuuden, joka liittyy tietoisuuteen oppiaineen spesifistä kielestä sanastoineen.

Alaluvussa 3.5 nostan esille tieteellisessä tekstissä esiintyviä piirteitä tekstilajin näkökulmasta. Tämän jälkeen käsittelen alaluvussa 3.6 argumentointia, koska se on yksi keskeinen osa tieteellistä kieltä ja yksi ominainen tunnuspiirre, jonka perusteella tieteellinen kieli on tunnistettavissa (ks. Kakkuri – Knuuttila & Heinlahti 2006: 20). Nostan esille tieteellisen ja arkisen argumentoinnin piirteitä ja tarkastelen argumentointia myös kommunikatiivisena ja verbaalisena taitona, jonka merkitys tulee esille esimerkiksi ryhmäviestinnän taidoissa. Lopuksi käyn läpi argumentin rakennetta ja vertaan argumentointia ja selittämistä toisiinsa.

3.1 Tiedonalan kieli oppiaineissa

Tiedonalan kieli tarkoittaa kussakin oppiaineessa esiintyvää omaa spesifiä kieltä, eli sanastoa, käsitteitä ja tekstikäytäntöjä, jotka avaavat samaan ilmiöön eri näkökulmia (ks. Luostarinen & Peltomaa 2016: 22). Katriina Rapatin (2014: 148) mukaan eri tiedonalojen kielen käsite on suomennus Jim Cumminsin (2000) termistä *academic language*.

Tiedonalaan liittyvä kieli on huomioitu perusopetuksen uudistetussa opetussuunnitelmassa, joka otettiin käyttöön alakoulun osalta syksyllä 2016. Se mainitsee yhdeksi tavoitteeksi oppiainekohtaisen tiedonalan kielen käyttämisen opetuksessa (Pops 2014: 28). Opettajien tulisi itse käyttää ja ohjata oppilaita käyttämään sitä tiedonalan kieltä, mikä kulloinkin kuuluu kyseiseen oppiaineeseen. Tämä tarkoittaa sitä, että jokainen aineenopettaja on myös oman aineensa kielenopettaja, joka auttaa oppilaita tiedonalan kielen eli oppiaineen erikoiskielen ymmärtämisessä ja käyttämisessä.

Opetussuunnitelmassa nostetaan esille myös ajatus oppiainerajat ylittävästä todellisen maailman ilmiöiden tarkastelusta. Monialaiset opinnot voidaan toteuttaa esimerkiksi teemapäivien muodossa. Ilmiöihin tutustuminen monialaisesti avaa samaan ilmiöön eri näkökulmia, koska siihen liittyy jokaisen oppiaineen oma kieli, tekstikäytännöt ja symbolijärjestelmät. Ilmiöt opetuksen kohteena tuovat mukanaan käsitteitä ja niihin liittyvää kieltä, jotka tehostavat omalta osaltaan eri oppiaineiden erikoiskielen oppimista. (Ks. Pops 2014: 31).

Jos nostetaan tarkasteltavaksi esimerkiksi luonnontieteisiin kuuluvan fysiikan tiedonalan kieli, voidaan kysyä, miten fysiikka ja kieli liittyvät toisiinsa? Kurki-Suonion (1994: 86) mukaan fysiikka on luonnosta puhumisen kieli ja fysiikan keskeiset käsitteet ymmärretään juuri kielen kautta. Kielen tärkeä rooli tulee esille fysiikan käsitteiden merkityksissä ja siinä, miten ajatuksia ilmaistaan ja välitetään fysiikassa ja tätä kautta sisältöjen oppimisessa. Käsitteiden oikeiden merkitysten ymmärtäminen estää väärinkäsityksiä ja virheellistä käsitteiden käyttämistä – näin fysiikan opetus on aina myös kielen kehittämistä (emt. s. 169–170). Luonnontieteisiin kuuluva fysiikka ja biologia kytkeytyy siis toisiinsa luonnontieteellisen peruskäsitteistön kautta ja näin myös äidinkielen ja kielten oppiaineiden kanssa (emt. s. 79–86).

Ympäristötiedon käsitteet eivät aina ole suomea äidinkielenäänkään puhuvalle yksiselitteisiä ja helppoja ymmärtää, puhumattakaan suomea toisena kielenä opiskelevalla oppilaalla. Se, mikä opettajalle on itsestään selvää, voi olla oppilaalle vierasta. Jotta syntyisi yhteinen ymmärrys käsitteiden merkityksistä ja määrittelyistä, on tärkeää, että käsitteet avataan ja selitetään (ks. Rapatti 2008: 71). Tämä on tärkeää myös suomea äidinkielenään puhuville oppilaille. Oppilaiden sana- ja käsitevarasto voi vaihdella hyvinkin paljon alaluokilla ja heillä voi

esiintyä suuria eroja abstraktin kielen ja käsitteiden ymmärtämisessä sekä hallinnassa. Siksi oppilaiden kielellinen heterogeenisyys edellyttää opettajalta oppiainekohtaisen kielen ja siihen liittyvien termien opettamista kaikille (ks. Nissilä, Martin, Vaarala & Kuukka 2006: 44–45).

Abstraktien käsitteiden "avaaminen" ja opettaminen ei aina ole yksinkertaista, koska niiden ymmärtäminen vaatii käsitteellistä ajattelua, joka voi olla vasta kehittymässä joillakin oppilailla. Visuaalista tukea käsitteiden oppimisessa voi etsiä verkosta eri kuvapankeista (Esimerkiksi Moped.fi, Papunet jne.), mutta usein kuvat liittyvät hyvin tuttuihin abstrakteihin käsitteisiin tai edustavat konkreettisia asioita. Digikuvasanakirjojen tarve abstraktien sanojen oppimisessa on ilmeinen, koska näin oppilaat voisivat saada koulussa eri oppiaineissa visuaalista tukea abstraktien käsitteiden oppimisessa.

3.2 Tiedonalan kielen kehittyminen opetuksessa

Miten luonnontieteellistä kieltä opitaan? Kun lähdetään liikkeelle esiopetuksesta, näyttelee puheen rooli yhdessä havainnoimisen ja toiminnallisuuden kautta merkittävää osaa kielen oppimisessa. Lapsiryhmässä toteutetut pienet tutkimustehtävät konkretisoivat luonnontieteellisten käsitteiden merkitystä ja lisäävät tietoisuutta ja ymmärrystä niistä – tutustuminen tieteen kieleen tapahtuu toiminnan ja toisten kanssa tapahtuvan vuorovaikutuksen kautta. Miksi ja miten -kysymykset, jotka ovat esimerkiksi fysiikan peruskysymyksiä (Kurki-Suonio 1994: 261) – saavat vastauksia näin jo varhaislapsuudessa. Tietoisuus omasta oppimisprosessista kehittyy toiminnallisten työpajojen avulla (Veops 2014: 16), ja runsaat mahdollisuudet tutkimiseen, havainnointiin ja kokeiluun puhutussa (ja kirjoitetussakin) kielessä sekä sanavaraston laajentamisessa ovat esiopetuksen tavoitteena (Veops 2014: 43). Näin lapset oppivat sanoittamaan prosesseja ja käyttämään kieltä merkitysten selventämiseksi. Esiopetus on otollista aikaa lapsen tieteellisen kielellisen kehityksenkin kannalta koska esiopetussuunnitelma ohjaa antamaan aikaa lasten kanssa toimimiseen runsaasti, tämä puolestaan mahdollistaa vuorovaikutuksen ja keskustelun avulla oppimisen.

Luonnontieteellisen kielen haltuunotto jatkuu alakoulussa muun muassa opetuksen, opetus- keskustelujen ja erilaisten tekstien avulla. Näihin kuuluvat tärkeänä osana digitaaliset aineistot, jotka osaltaan tukevat oppimisprosessia. Koulun omien oppimisympäristöjen lisäksi luonto ja koulun ulkopuoliset tahot toimivat myös monimuotoisina oppimisympäristöinä, joissa kokemuksellisuus, toiminnallisuus ja elämyksellisyys ovat avainsanoja työtapojen valinnassa (ks. Pops 2014: 30). Esimerkiksi retket tiedekeskukseen ja luontoon mahdollistavat konkreettisen kosketuksen ilmiöihin; käsitteitä voidaan ymmärtää tutkimalla ja havainnoimal-

la. Näin käsitteet saavat merkityksiä muutoinkin kuin tekstien pohjalta. Opetussuunnitelma näkee tärkeäksi tutkivan ja ongelmalähtöisen työskentelyn, joka edistää käsitteellistä ja menetelmällistä osaamista kehittäen kriittistä ja luovaa ajattelua (ks. emt.)

Luonnontieteellistä kieltä opitaan muuallakin kuin koulussa. Se, miten lapsen kodissa ja lähiympäristössä läheisimmät ihmiset vastaavat lapsen tiedonjanoon, hänen kysymyksiinsä ja osallistuvat keskusteluun, jättää jälkensä lapsen varhaiseen tieteelliseen kielirepertoaariin ja -kompetenssiin, kuitenkin yksilöllisin eroin. Alaluokilla voi esiintyä suuriakin eroja lasten välillä esimerkiksi abstraktien käsitteiden suhteen, koska tähän vaikuttavat kotien erilaiset puhekulttuurit (Nissilä, Martin, Vaarala & Kuukka 2006: 45). Koti ja koulu, missä luetaan, keskustellaan, ihmetellään ja vastataan kysymyksiin, luovat edellytyksiä myös tieteen kielen kehitykselle ja sanaston karttumiselle. Luonnontieteellistä kieltä on myös lapsille suunnatussa tietokirjallisuudessa, jossa kuvat ja tekstit täydentävät toisiaan ja avaavat lapsille helposti lähestyttävän tien tieteen ilmiöihin ja kieleen esimerkiksi huumorin, hauskuuden ja lapsille tutun maailman kautta.

3.3 Arkikielestä tiedonalan kieleen opetuksessa

Opetussuunnitelma mainitsee, että opetuksessa edetään arkikielestä käsitteellisen ajattelun kieleen (Pops 2014: 27–30). Tämä periaate liittyy koulun toimintakulttuurin kehittämiseen ja merkitykseen sekä kielitietoisuuteen (Luostarinen & Peltomaa 2016: 22). Mitä sitten arkikieli ja käsitteellinen kieli ovat?

Kielitoimiston sanakirja (KS s.v. *arkikieli*) kuvaa, että *arkikieli on yleiskieltä (kirjakieltä) huolittelemattomampi, vapaampi kieli; tavallinen puhekieli*. Arkikielelle ominaista on, että se on usein sidoksissa tilanteeseen ja kontekstiin, jossa se esiintyy. Käytämme arkikieltä yleensä niiden puhujien kanssa, jotka hyvin tunnemme ja joiden kanssa olemme usein vuorovaikutuksessa. Arkikielen käyttöön liittyy myös asioiden tuttuus. Asiat, joista puhutaan, ovat tuttuja puhujalle ja vastaanottajalle. Sana *käsitteellinen* kuvataan (KS s.v. *käsitteellinen*) näin: *käsitteitä käyttävä, käsitteinä ilmenevä, abstrakti*. Mistä puolestaan on kyse, kun käytetään sanaa *abstrakti*? Se määritellään *Nykysuomen sanakirjassa* (s.v. *abstrakti*) seuraavasti: *ajattelemalla muodostettu, ajatusperäinen, epähavainnollinen*. *Kielitoimiston sanakirjassa* (s.v. *abstraktinen*) abstraktinen esitetään näin: *ajatuksellinen, käsitteellinen; epähavainnollinen*. Yhteistä näille määrittelyille sanasta *abstrakti* on, että *abstrakti* ei ole havaittavissa ja perustuu ajatteluun. Luvun alussa esitettyyn kysymykseen: *mitä käsitteellinen kieli on?* voidaan edellä esitettyjen määrittelyiden perusteella todeta, että opetussuunnitelmassa mainittu käsit-

teellisen ajattelun kieli perustuu ajatteluun, on ajatusperäinen, jossa käsitteet ilmenevät epähavainnollisina ja abstrakteina.

Käsitteiden keskeinen asema oppiaineen erikoiskielessä on ilmeinen, kuten tässä tutkielmassa on tullut esille (s. 10–11). Seuraavissa esimerkeissä 1–4 Pauline Gibbons (2002: 3–4) esittää, kuinka oppiaineen erikoiskieli käsitteineen kehittyy. Nämä esimerkit 1-4 ovat osoittamassa kielenkäyttöön liittyviä portaita kohti tieteellistä tekstiä. Gibbonsin ensimmäinen esimerkkilause on poimittu pienryhmän keskustelusta, johon osallistuminen ei vaadi oppilaalta käsitteellistä kieltä, vaan sujuu arkikielellä kommunikoiden. Ryhmässä tutkitaan, mitkä metallit magneetti vetää puoleensa.

Esimerkki 1: Look, it's making them move. Those didn't stick (Gibbons 2002: 3).

Gibbons esittää esimerkin, joka vapaasti käännettynä on seuraavasti: "Katso, se saa ne liikkumaan. Nuo ei tarttunu". Oppilaan puhumat lauseet ovat irrallisina lauseina vaikeita ymmärtää, koska vastaanottaja ei tiedä, mihin *se* ja *ne* viittaavat ja mitä ovat *nuo*. Lauseiden ymmärtäminen vaatii välittömän tilannekontekstin (mp.), jossa lauseet on tuotettu. Kysymyksessä on nimittäin oppilaan tuottamat lauseet pienryhmässä, jossa kokeillaan mitkä esineet tarttuvat magneettiin. Ryhmän vuorovaikutuksessa oleville hänen kommenttinsa ovat luonnollinen ja täysin selkeä huomio magneetin vetovoimasta, koska tilanne on yhteisesti jaettu, kaikkien nähtävissä ja konteksti on kaikille ryhmässä oleville tuttu. Puhuessaan nastoista oppilas käyttää demonstratiivipronominia *ne*, jonka muut ryhmässä työskentelevät oppilaat ymmärtävät helposti. Nastoja ja magneettia ei tarvitse nimetä, vaan pronomiinilla viittaaminen riittää. Tässä ja nyt -tilanne saa aikaan "tässä ja nyt puhetta". Ulkopuoliselle se olisi sellaiseen, ilman tilannekontekstia, vaikea käsittää, mutta pienryhmässä työskenteleville oppilaille selkeästi ymmärrettävää.

Seuraava Gibbonsin esimerkki 2 havainnollistaa, kuinka kielen rekisteri ja kielenkäyttö muuttuvat oppilaan selittäessä tapahtumaa opettajalle.

Esimerkki 2: We found out the pins stuck on the magnet (Gibbons 2002: 3).

Gibbons kuvaa, miten sama oppilas käyttää sanoja eksplisiittisemmin esimerkissä 2 selittäessään opettajalle, mitä hän on oppinut. Ja suomennettuna: "Meille selvisi, että nastat tarttuvat magneettiin". Toistaessaan havaintonsa opettajalle hänen kielensä on täsmällisempää ja helpompaa ymmärtää ilman välitöntä tilannekontekstia. Oppilas käyttää nyt lauseessaan sano-

ja *nasta ja magneetti* selittäessään, mitkä tarttuivat magneettiin. Hän ei erittele osien koostumista metallista, mutta hän nimeää nastan ja magneetin. Verbi *selvisi* paljastaa opettajalle oppilaiden havainnon ja ymmärryksen tapahtuneesta ilmiöstä. Kolmannessa esimerkissä on samaisen oppilaan kirjoittama raportti tapahtuneesta.

Esimerkki 3: Our experiment showed that magnets attract some metals (mp.)

Oppilaan kirjoittama raportti suomeksi käännettynä: "Kokeemme osoitti, että magneetit vetävät puoleensa joitakin metalleja" sisältää yleistämistä, joka kuuluu tieteelliseen kieleen. Sana *tarttuvat* on korvautunut lausekkeella *vetävät puoleensa*, mikä kuvaa tarkemmin magneetin vetovoimaa. Koska kirjoitettua ei ilmaista suullisesti, eikä tilannekontekstia ole käytävissä, on oppilaan ilmaistava tapahtunut ilmiö siten, että lukija voi hänen tekstinsä pohjalta ymmärtää magneetin ja metallin käyttäytymisen. Oppilaan kirjoittamassa lauseessa on nyt enemmän tieteellistä kielenkäyttöä. Esimerkiksi *me saatiin selville* -lausuma on korvautunut *kokeemme osoitti* -tekstiin, joka kuvaa ja perustelee huomattavasti tarkemmin ja havainnollisemmin magneetin vetovoimaan perustuvaa ilmiötä. Edelleen oppilas käyttää raportissaan persoonapronominia *me*, joka ilmaisee opettajalle sen tilanteen ja kontekstin, mikä on yhteisesti tiedossa; pienryhmässä suoritettu koetilanne.

Seuraavassa Gibbonsin nostamassa esimerkissä on tietosanakirjasta löytyvä määritelmä magneetin vetovoimasta. Sama lopputulos, mihin oppilaat päätyivät tieteellisen kokeensa jälkeen, ilmaistaan oppilaan tietosanakirjassa kirjoitettuna tekstinä ja tiivistettynä tietona seuraavasti:

Esimerkki 4: Magnetic attraction occurs only between ferrous metals
(Gibbons 2002: 3).

Oppilaan tietosanakirjan teksti olisi vapaasti suomennettuna: "Magneettien vetovoima ilmenee vain rautapitoisten metallien välillä". Esimerkistä 4 on nähtävissä, että teksti on täsmällistä, tiivistä ja tarkkaa, sekä sisältää tiedonalaan kuuluvia käsitteitä (Gibbons 2002: 4). Tietosanakirjan tekstin käsitteet ovat tarkkoja ja relevantteja ja niiden tehtävänä on ilmaista juuri tätä ilmiötä, joka koskee magneetin vetovoimaa. Näin tietosanakirjan teksti kuvastaa tieteelle tunnusomaista tapaa ilmaista tietoa.

Vaikka kaikissa esimerkeissä aihe (*field*) on yhteinen, niin kielenkäytössä on huomattavia eroja. Edellisissä kolmessa esimerkissä on nähtävissä, että mitä enemmän kielenkäyttäjät

tekevät asioita yhdessä ja osallistuvat yhteiseen keskusteluun sitä enemmän heidän keskustelussaan ilmenee itsestäänselvyksiä. Toisaalta, kun kieli etääntyy ja siirtyy pois tapahtumista, joita se kuvaa ja mahdollisuus palautteeseen puuttuu, tulee merkitysten olla selviä ja täsmällisiä teksteissä, jotka tässä koskevat sekä puhuttua että kirjoitettua kieltä (Gibbons 2002: 3). Informaation määrän tulee siis olla suurempi ja täsmällisempi silloin, kun vastaanottaja ei voi tietää tarkalleen mitä tarkoitetaan ja vastaanottajan tieto on informaation välittäjän varassa.

Yksiselitteisyys ja tarkkuus ilmiön kuvaamisessa, niin että lukija voi sen ymmärtää oikein, on tärkeä asia tieteellisessä tekstissä. Gibbons (2002: 4) esittää, että nämä tekstiesimerkit heijastavat sitä kehitystä, jonka oppilaan odotetaan koulussa saavuttavan. Oppiaineissa oppilaan kielenkäytön tulisi kehittyä "tässä ja nyt -kielestä" kohti erityisiä kielen rekistereitä, joita koulun eri oppiaineet sisältävät. Eri tiedonalojen käsitteet, sanastot ja kielenkäyttö tulisi ottaa haltuun vaiheittain, niin että oppilaat pystyvät myöhemmin ilmaisemaan kasvavassa määrin enemmän abstrakteja asioita ja aiheita. Koulun opetuksessa on opetussuunnitelman avulla kiinnitetty huomiota tähän asiaan. Seuraavassa alaluvussa tarkastelen, mitä peruskoulun opetussuunnitelma sanoo tiedonalan kielestä ja niistä taidoista, jotka liittyvät siihen.

3.4 Tiedonalan kieli ja kielitietoisuus opetussuunnitelmassa

Perusopetuksessa otettiin käyttöön uusi opetussuunnitelma 1.–6. luokkien osalta elokuun alusta 2016. Paikallista opetussuunnitelmaa ohjaavat valtakunnalliset tavoitteet, jotka säädetään perusopetuslaissa ja tarkemmin valtioneuvoston asetuksessa (Perusopetuslaki 2§ ja valtioneuvoston asetuksessa 2-4§). Asetuksen 3§:n mukaan opetuksen keskeisenä tavoitteena on luoda perusta oppilaan laajan yleissivistyksen muodostumiselle sekä maailmankuvan avartumiselle. Jotta tähän tavoitteeseen päästään, tarvitaan sekä eri tiedonalojen tietoja ja taitoja että tiedonaloja läpileikkaavaa ja yhdistävää osaamista. Asetuksessa taitojen merkitys korostuu, ja siinä todetaan myös, että opetettavan tiedon tulee perustua tieteelliseen tietoon (Pops 2014: 19).

Oppiaineiden erityiset sanat, käsitteet ja näkökulmat liittyvät sekä opettajan että oppilaan kielitietoisuuteen, jolloin opettaja ja oppilas tulevat tietoisiksi oppiaineen kielestä. Kielitietoisuus tulee ilmi opetussuunnitelman toimintakulttuurin kehittämistä ohjaavissa periaatteissa, joissa kielitietoisuus nähdään kahdella tasolla: tietoisuutena omasta kielestä ja kulttuurista sekä tietoisuutena oppiaineen erityiskielestä (Pops 2014: 28). Tietoisuus kielestä ja siitä, mitä kielestä ajatellaan, ilmenee kielitietoisuutena. Lasten kielitietoisuuden kehittyminen on ollut soveltavan kielitieteen ja psykologian kiinnostuksen ja tutkimuksen kohteena systemaattisemmin vasta 25–30 vuotta (ks. Alanen, Dufva & Mäntylä 2006: 9). Kiinnostuksen kohteena

on ollut sekä äidinkielen ja kielellisen tietoisuuden kehittyminen ja näiden yhteys lukutaitoon että kaksikielisten lasten kielitietoisuuden ja kielenoppimisen kytkeytyminen toisiinsa.

Koulussa kielitietoisuutta koskevat periaatteet liittyvät keskusteluun kielestä, kielistä ja kieliyhteisöihin kohdistuvista asenteista, kielen keskeisestä merkityksestä oppimisessa, vuorovaikutuksessa ja yhteistyössä sekä identiteettien rakentumisessa ja yhteiskuntaan sosiaalisuudessa. Toisesta näkökulmasta kielitietoisuus näkyy sinä kielellisenä mallina, jota jokainen aikuinen ja opettaja toteuttaa opettamansa oppiaineen kohdalla. Opetuksessa edetään arkikielestä käsitteellisen ajattelun kieleen, ja jokaisella oppiaineella on oma kiелensä, tekstikäytäntönsä ja käsitteistönsä. Samaan ilmiöön syntyy näin eri näkökulmia, jotka avautuvat eri tiedonalojen kielten ja symbolijärjestelmien kautta (Pops 2014: 28).

Oppilaiden teksteissä ja haastatteluissa ilmenee tietoisuutta siitä, että ympäristötiedon teksteissä käytetään spesifiä kieltä, joka kuuluu olennaisena osana tähän tiedonalaan. Tämä ilmenee haastatteluissa ja vastausteksteissä, joissa oppilaat selittävät ja pohdiskelevat tarkastellen kieltä itsessään. (Tästä enemmän analyysiluvussa 7). Tietoisuus kielestä ja siitä, mitä kielestä ajatellaan, ilmenee kielitietoisuutena. Hannele Dufva (2000: 88) esittää, että kielestä puhuminen on opetuksessa jopa tärkeämpää kuin opettaa kieltä. Tietoisuus siitä, että esimerkiksi kehitysvaiheiden selittäminen ei ole yksinkertaista, saa oppilaan pohtimaan sitä, miksi se ei ole sitä. Seuraava askel voisi olla sen pohtiminen, miten selittäminen voisi olla helpompaa. Kielitietoisuus liittyy osaltaan myös siihen, että oppilaat tunnistavat biologian oppiaineessa ilmenevän kielen piirteitä.

3.5 Tieteellisen tekstin ominaispiirteitä

Kun tarkasteltavana on tieteellinen kieli tekstilajin näkökulmasta, voi kysyä, mikä tekee tieteellisestä tekstistä tieteellisen? Voiko tieteellisestä tekstistä löytää vakiintuneita konventioita, ja kielenkäyttötapoja, jotka erottavat sen omaksi genrekseen ja ovat tunnusomaisia juuri tieteelliselle tekstille? Se, miten tietoa ilmaistaan tieteellisessä tekstissä, yhdistyy abstraktiin ja käsitteelliseen kielenkäyttöön ja erottuu eittämättä esimerkiksi arkipäivän tilanteista, joissa käytetään kieltä enemmän omien ajatuksien, tunteiden ja asioiden ilmaisemiseen. Kun tarkastellaan tiedonalan kielen tekstityyppejä, vastaan tulee tekstilajin näkökulma, jota sivuan lyhyesti. Tekstilajin näkökulman tarkastelu on tarpeen, koska tieteellinen kieli pitää sisällään tiettyjä piirteitä, joista sen voi tunnistaa.

Vanhastaan tekstilajeja on kategorisoitu ja luokiteltu omaksi lajikseen, kun on löydetty oikeat määritelmät (Heikkinen & Voutilainen 2012: 30-31). Tekstilajiin eli genreen luokitte-

leminen on aiheuttanut kahtiajakoja; esimerkiksi fiktio ja fakta, kaunokirjallisuus ja tietokirjallisuus (mp.). Tekstilajeihin luokittelun sijasta on näkökulmaksi vaihtunut genren ymmärtäminen enemmänkin tyypeiksi, joissa tarkastellaan tyyppien ja mallien toimintaa (mp. genres in action), koska sama teksti voi saada erilaisia lajimäärityksiä riippuen näkökulmista. Eri genreihin on löydettävissä prototyyppisesti liitettäviä tekstinpiirteitä, jotka esiintyvät tyypillisesti juuri kyseisissä tekstilajeissa. On kuitenkin huomionarvoista, että yleensä tekstit edustavat harvoin vain yhtä tekstityyppiä, vaan rakentuvat useista tekstityypeistä (mp.).

Kun tarkastellaan tieteellistä tekstiä, siitä voidaan nostaa esille siihen kuuluvia ominaispiirteitä, esimerkiksi erittelevä ja perusteleva tekstityyppi (Rahtu 2013: 100–102; ks. myös tekstityypeistä Lauerma 2012: 67–69). Tieteellisessä tekstissä pyritään esittämään tietoa luotettavasti erittelemällä, esittämällä oletuksia, perustelemalla ja luokittelemalla. Tiedon esittäminen ja sen luotettavuus perustuvat lähteisiin, jotka tuodaan esille. Rahdun (mp.) mukaan tieteellisen tekstin tunnistaa erittelystä, jossa luokitellaan ja asetetaan oletuksia tutkimusongelman ratkaisemiseksi. Hänen mukaansa tieteellisen tekstin tärkein funktio on tuottaa uutta tietoa ja kaikki tekstissä palvelee tätä päämäärää. Tieteelliseen kieleen kuuluu tunnusomaisena piirteenä objektiivisuus, joka on ilmaisun avoimuutta ja läpinäkyvyyttä. (Rahtu 2013: 100–102; Luukka 2002: 13–21).

Tieteellisen kielen tunnistettavuutta on tuotu esille muun muassa tieteellisen kirjoittamisen näkökulmasta ja on tuotu esille niitä tekijöitä, jotka katsotaan kuuluvan tieteelliseen tekstiin. Kniivilän, Lindblom-Ylänteen & Mäntysen (2007: 89) mukaan tieteellinen teksti voidaan tunnistaa lyhyenkin tekstinosan perusteella, koska siihen kuuluu argumentointi, referointi ja metateksti, joka on kommentoivaa tekstin sisältöä avaavaa tekstiä. Tieteellisessä kielessä perusteleminen; eli argumentaatio on tekstin ydintä (emt. s. 13).

3.6. Argumentoiminen verbaalisena taitona ja tieteellisen kielen ominaispiirteenä

Kun on kysymys tieteellisestä kielestä, tulee väistämättä vastaan verbaaliseen taitoon kuuluva argumentoiminen, koska se liittyy keskeisesti tiedon esittämiseen ja sen perusteleamiseen. Marttusen mukaan argumentoinnin käsite liittyy läheisesti kriittisen ja tieteellisen ajattelutavan käsitteisiin (1993: 25). Argumentoiminen voidaan nähdä väitteen tai jonkun näkemyksen selkeänä esittämisenä, perustelemisena ja todistelemisena, jolloin vastaanottaja saadaan vakuutettua väitteen paikkansapitävyydestä (KS 2004: 53; Kniivilä, Lindblom-Ylänteen & Mäntynen 2007: 94; Marttunen 1993: 19). Argumentoinnissa on kysymys siitä, että tekstin tuottaja siirtää tekstissä rekonstruoitua, uudelleen muodostettua tietoa yleisölle (Marttunen 1993: 13).

Siksi on tärkeää, että käsitteet ovat täsmällisiä ja ajattelun ja perustelun avulla rakentuva tieto saa kielellisen muotonsa. Marttusen (1993: 19) mukaan argumentoiminen on monitahoinen, kielellinen toiminta, jota esiintyy sekä kirjoituksessa että puheessa. Se on myös verbaalinen taito, joka linkittyy vahvasti kommunikaatioon ja ajatteluun (Kakkuri–Knuuttila 2013: 15). Ensinnäkin, koska se edellyttää kommunikaation ja ajattelun taitoja, ja toiseksi, koska argumentaatio, omien ajatusten esittäminen ja puolustaminen kehittää omaa ajattelua. Argumentointitaitojen läheinen yhteys kriittisen ajattelun taitoihin tulee esille muun muassa ongelmanratkaisun prosessin yhteydessä, ja näihin taitoihin liittyy ongelmaan lähestyminen monelta eri puolelta sisältäen eri vaihtoehdot ja tarkastelutavat (Marttunen 2003: 29–30).

Koska argumentoiminen liittyy kommunikaatioon, se on yksi tärkeä puheviestinnän osaamisalue, jota oppilas tarvitsee vuorovaikutuksessa muiden kanssa sekä tiedon käsittelyssä ja opiskelussa. Argumentointitaitojen kehittyminen vahvistaa myös ryhmäviestinnän taitoja ja vaikuttaa tätä kautta oppilaan vertaissuhteisiin kaveripiirissä. Alakoulun vertaisryhmässä argumentointitaitoa tarvitaan, kun esim. neuvotellaan peli- ja leikkisäännöistä. Niiden kertominen täsmällisesti ja ymmärrettävästi sekä perustellen vähentää konfliktiherkkyyttä oppilaiden omassa toiminnassa. Argumentointitaitoa tarvitaan myös ryhmässä tehtävässä päätöksenteossa, sillä taitava argumentointi, oikeat johtopäätökset ja perustelu vievät ryhmän päätöksenteon tehokkaasti eteenpäin (Gouran 2003: 860).

Argumentin rakenteeseen kuuluu väite eli teesi, sen perustelu ja taustaoletukset (Kakkuri–Knuuttila 1998: 63; Kniivilä, Lindblom-Ylänne ja Mäntynen 2007: 94; Haapala ym. 2016: 378). Argumentoinnissa yritetään saada vastaanottaja vakuuttuneeksi jostakin asiasta, joten väitettä eli teesiä tukeakseen argumentin esittäjä käyttää erilaisia keinoja saadakseen lukijan, kuulijan tai katsojan vakuuttuneeksi asian puolesta tai vastaan. Niitä ilmaisutapoja, joita argumentin esittäjä käyttää, kutsutaan retoriseksi keinoiksi (Haapala ym. 2016: 378). Argumentteja on mahdollista esittää tosiasiaväittämän tai esimerkiksi jonkin mielipiteen, näkemyksen tai arvon puolesta tai vastaan. (Haaparanta & Niiniluoto 2016: 86). Niinpä mielipiteen perustelemisessakin tarvitaan argumentoimista. Tässä tutkielmassa lähestyn argumentointia muun muassa mielipiteen perustelemisen kautta, missä oppilaat voivat perustella mielipiteensä.

Tieteelliseen kieleen kuuluva argumentoiminen eroaa jossain suhteessa arjessa tapahtuvasta argumentoimisesta, vaikka yhteistäkin löytyy. Arkipuheessa argumentointi voi toteutua esim. keskusteluissa, joissa perustellaan omia asioita, esimerkiksi mielipidettä. Käytämme arkiargumentointia mm. ystävien, perheenjäsenten ja opiskelu- ja työkavereiden kesken (ks. Kakkuri – Knuuttila & Heinlahti 2006: 19). Arkinen argumentoiminen eroaa tieteellisestä argumentoimisesta ensisijaisesti argumenttien määrän, kattavuuden, kriittisyyden ja järjestel-

mällisyyden suhteen (emt. s.19). Tieteellisessä argumentoinnissa käytettävät käsitteet ovat määriteltyjä, tarkkoja ja täsmällisiä. Käsitteiden tulee olla myös esitettävän tiedon kannalta keskeisiä, ja tendenssinä kielenkäytössä on luotettava tiedonvälitys, objektiivisuus ja ilmaisun neutraalius (Kniivilä, Lindblom-Ylänne & Mäntynen 2007: 158). Siksi tieteellisen argumentoinnin keskeinen piirre on sisällön esille tuominen määritellyn ja sovitun käytännön mukaisesti, jonka sallivuuden määrittelee tiedeyhteisö.

Tieteellinen kirjoittaminen edellyttää ajattelua, omien ajatusten jäsentämistä ja substanssin kuvaamista tekstillä (emt. s.12). Kun koulussa oppilaat voivat harjoitella argumentoimista puhuen, myös tekstien kirjoittamisessa tulevat esille samat elementit: omat ajatukset on jäseneltävä ja mietittävä, jotta ne saadaan teksteinä esille. Kirjoittamisessa tieteellisen argumentoinnin eräs ominaisuus on se, että se on yleensä asiasisällön puolesta tiivistä. Tiiviys tekstissä liittyy asioiden olennaisimman sisällön fokusoimiseen ja sen esittämiseen. Puheessa argumentointiin liittyy enemmän väljyyttä, toistoja ja puhutulle kielelle ominaisten rakenteiden esiintymistä, esimerkiksi täytesanoja ym.

Selittäminen on retorinen kielen käytön toiminto, joka liittyy siihen, miten kieli toimii tilanteessa ja miten kieltä käytetään retorisesti (ks. Mäntynen – Shore & Solin 2006: 20). Onko selittäminen argumentin esittämistä ja eroaako se argumentista? Kakkuri-Knuuttila (2013: 46–51) toteaa, että selitys on argumentin sukulainen, mutta ne eroavat toisistaan. Argumentiksi kutsutaan myös perustelun ja väitteen kokonaisuutta ja argumentti perustelee ja vastaa siihen, miksi vastaanottajan tulee hyväksyä esitetty väite. Hänen mukaansa argumentin tehtävä on perustella, jotta jokin asia tulee uskottavaksi ja vakuuttaa vastaanottaja. Selityksen tehtävä puolestaan on selittää jokin asia niin, että se tulee ymmärrettäväksi (mp.). Argumentin ja selityksen hienoinen ero on siis siinä, että selityksen päätarkoitus on saada asia ymmärretyksi, mutta argumentin päätavoite on vakuuttaa kuulija hyväksymään esitetty väite perustelun avulla.

4 Tiedonalan kielen tarkastelua oppikirjan tekstistä

Aluksi esittelen ja tarkastelen oppikirjatekstejä *Tutkimusmatka 4* ympäristöopin oppikirjasta. Tarkasteluni kohteena on ensin alaluvussa 4.1 oppikirjaan sisällytetyt tiedonalat ja sen jälkeen oppikirjan alkusanat. Sitten tarkennan analyysiani valitsemaani ympäristötiedon oppikirjan tekstinosioon, jonka annoin oppilaille luettavaksi. Tämän jälkeen alaluvussa 4.2 analysoin

oppikirjan kuvia niistä sivuista, jotka olivat oppilaiden luettavina ja katsottavina kysymysten tukena.

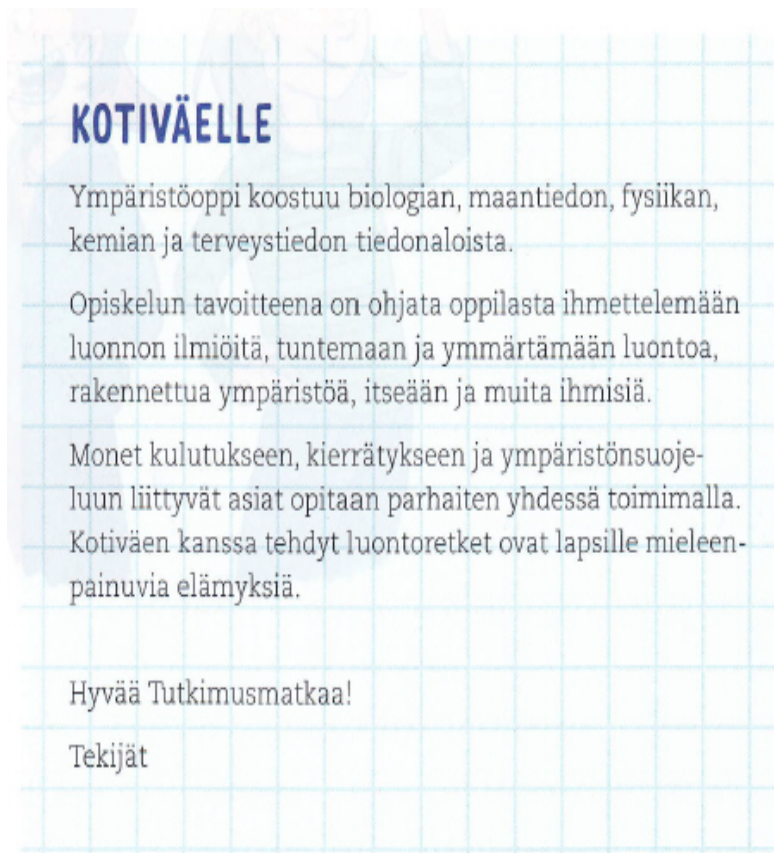
4.1 Oppikirjan *Tutkimusmatka 4* tekstin tarkastelua

Tutkimusmatka 4 on Otavan (2016) kustantama uuden opetussuunnitelman mukainen oppikirja, jossa ympäristöoppi sisältää biologian, maantiedon, fysiikan, kemian ja terveystiedon tiedonalat. Koska kirjaan on sisällytetty useita oppiaineita, on selvää, että yhden lukukauden osalta kuhunkin oppiaineeseen kuuluvat aiheet ovat rajallisia. Karvonen (1995:11) on tutkinut oppikirjoja, ja hänen mukaansa oppikirjoihin pyritään ottamaan yhä enemmän ja yhä perusteellisemmin erilaisia aiheita ja uutta tietoa. Kääntöpuolena on sisällön supistuminen yksittäisen tiedonalan suhteen, koska oppikirjat pyritään pitämään sopivan kokoisina (ks. emt. s.12). Oppikirjaan sisällytettävän tiedon laajuus on rajallinen.

Tutkimusmatka 1–6 on useiden tekijöiden tekemä, mikä myös osaltaan vahvistaa hyvin yhtä tyypillistä oppikirjan yleistä piirrettä: oppikirjoja ei yleensä tehdä yksin, vaan tekijöinä on tekijäryhmä (emt. s.12). Oppikirjan alussa on tervetuloitoivotus: *Tervetuloa tutkimusmatkalle!* Sitten tekstissä annetaan oppilaalle ohjeita oppikirjan käyttämiseen ja opiskeluun. Oppikirjan *Tutkimusmatka 4* tekijät suuntaavat opiskelun tavoitteet myös kirjan käyttäjien vanhemmille otsikoimalla alkusivulla esiintyvän lyhyen esittelyn kirjasta tavoitteineen: "kotiväelle" (Kuva 1). Osoitus "kotiväelle" kuvastaa tekstin ja lukijan (tekstin kirjoittajan, huoltajien ja oppilaan) vuorovaikutuksellista funktiota eli interpersoonaista metafunktiota (Alho & Kauppinen 2009: 190; Halliday 1985: 3–14). Kohdistaminen on osoitus siitä, miten tietoisia kirjan tekijät ovat oppikirjan lukijoina tai selailijoina toimivista oppilaan vanhemmista. Tekstin ja lukijan vuorovaikutus on havaittavissa myös tekstin lopusta, jossa lukijaa puhutellaan toivotamalla *Hyvää tutkimusmatkaa!* Näin esittelytekstistä tulee ilmi tekstiin kirjoittunut lukija tai lukijat (huoltajat ja oppilas).

Oppikirjan *Tutkimusmatka 4* esittelyteksti lukijalle.

Kuva 1



Esittelytekstin toisessa kappaleessa on nähtävissä oppikirjan tiedonaloihin liittyvät tiedolliset, toiminnalliset ja sosiaaliset tavoitteet: ilmiöiden havaitseminen, tunnistaminen ja ymmärtäminen suhteessa luontoon, ympäristöön, yksilöön ja yhteisöön. Näistä tavoitteista tulee ilmi, että oppikirjan teksti mukailee opetussuunnitelman esille nostamaa tiedonalojen läpileikkaavaa ja yhdistävää osaamista (Pops 2014: 19). Keskiössä on luonnon ilmiöiden tutkimus, niiden tuntemus ja ymmärtäminen toiminnan kautta eli tiedonalaan liittyvän osaamisen kasvaminen. Esittelytekstistä päällimmäisinä nousevat toiminnallisuus ja sosiaalinen näkökulma tiedonalan sisältöjen oppimisessa ovat neljäsluokkalaisille oppilaille ikätasoisesti sopiva tapa omaksua uutta.

Ympäristöopin oppikirjan teksti noudattelee toista oppikirjalle tyypillistä ominaisuutta: opeteltavaa asiaa käsitellään siinä mahdollisimman pelkistyneesti ja tiivistetysti (Karvonen 1995: 21). Seuraavassa tekstikatkelmassa (Kuva 2) on vain yksi oppikirjan sivu (s.10 oppikirjasta), joka oppilaiden tuli lukea. Tämän lisäksi oppilaat saivat kuvasivun (tästä lisää myöhemmin). Näin lukemista on varsinaisen tekstin osalta hyvin vähän.

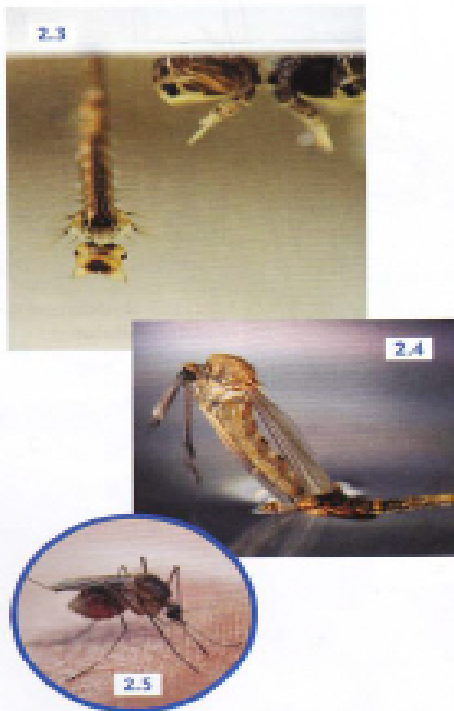
Oppilaille luettavaksi annettu teksti oppikirjasta *Tutkimusmatka 4*.

Kuva 2

Hyttysellä on täydellinen muodonvaihdos

Hyttysnaaras imee verta, jotta se pystyisi munimaan mahdollisimman monta muna.

Munasta kuoriutuu kiemurrella uiva toukka, jolla on peräpäässä hengitysputki. Sillä se ottaa vedenpinnalta happea. Toukka kasvaa syöden itseään pienempiä vesieläimiä. Sitten se koteloituu lyhyeksi aikaa. Kotelosta kuoriutuu veden pinnasta lentoon lähtevä aikuinen hyttynen.



Sudenkorenon muodonvaihdoksesta puuttuu kotelovaihe

Sudenkorenon toukat kasvavat lammen pohjalla jopa viisi vuotta. Sudenkorento saa happea vedestä kiduksilla, kuten kala. Sudenkorenon toukka syö muita vesieläimiä, jopa kalanpoikasia. Toukalla on erityinen pyyntinaamari, jonka se sinkoaa eteensä, ja nap-paa saaliin suuhunsa. Täysikasvuinen toukka kiipeää kasvin vartta pitkin vedenpinnan yläpuolelle. Toukasta kuoriutuu aikuinen sudenkorento.



10

Tekstistä (Kuva 2) on nähtävissä ja luettavissa, että hyttysen muodonvaihdosta käsitel-lään tekstissä ajassa eteenpäin suuntautuvina, vaiheittaisina kehitysasteina, joissa selittävä teksti on vähäistä tai sitä ei ole juuri ollenkaan ja lauseet ovat enimmäkseen päälauseita, tiivii-tä ja lyhyitä, eikä yhdyslauseita ole liioin. ISK:n mukaan yhdyslause, jonka kokonaisuuteen voi kuulua useita lauseita, voi sisältää rinnasteisia lauseita tai päälauseen, jota määrittää ad-verbiaaliset sivulauseet. Lause voi toimia myös toisessa lauseessa verbin täydennyksenä: esim. subjektina, objektina tai adverbiaalitäydennyksenä (ISK § 882).

Tekstisivulla 10 (Kuva 2) otsikon *Hyttysellä on täydellinen muodonvaihdos* alla on kaksi kappaletta, joissa on kaksi yhdyslausetta ja neljä päälausetta. Samalla sivulla otsikon *Sudenkorennon muodonvaihdoksesta puuttuu kotelovaihe* alla on vain yksi kappale, jossa on yksi pidempi yhdyslause. Kompleksisen yhdyslauseen vähäinen esiintyminen voi olla tarkoituksellista ja se voi implikoida siitä, että tieto halutaan esittää faktana ja helposti luettavana. Esimerkiksi seuraavat lauseet (ks. Kuva 2) ovat sellaisia, joissa voisi olla pidemmät selitykset, mutta helppolukuisina ja nopeasti luettavina ne ovat tekstissä näin: *Sudenkorento saa happea vedestä kiduksilla, **kuten kala**. Sudenkorennon toukka syö muita vesieläimiä, **jopa kalanpoikasia***. Kummassakin lauseessa tuodaan lukijalle lisätietoa kahdella sanalla. Ilmaisut *kuten kala, jopa kalanpoikasia* ovat additiivisessa (ks. lauseiden väliset semanttiset suhteet ISK: s. 1069) suhteessa edeltäviin lauseisiin, jonka yhteyteen ne ovat upotetut. Näin tekstin kirjoittajan ei tarvitse toistaa tekstissään, että myös kala saa happea vedestä kiduksien avulla. Tai että sudenkorennon toukka syö myös kalanpoikasia. Teksti antaa lukijalle lisätiedon lyhyesti ja tiivistetysti ja yhtenä tarkoituksena päälauseiden suosimisessa voi myös nähdä sen, että oppilaan on helpompi "poimia" tietoa nopeasti ja muistaa asioita.

Gibbonsin (2002: 4) mukaan tekstin tiiviys ja tarkkuus on tunnusomaista tieteelliselle tekstille. Hänen esittämässään esimerkissä 4 (ks. tämän tutkielman s.14) on nähtävissä, miten kieltä käytetään tekstissä, jossa on tietosanakirjan selitys magneetin vetovoimasta. Tässä biologian tekstinosassa on nähtävissä jonkin verran samankaltaisuutta kuin Gibbonsin mainitsemassa esimerkissä 4, joka on oppilaan tietokirjan teksti; lukijan osaksi tulee ymmärtää kirjoitetun tekstin pohjalta ilmiö. Tästä neljäsluokkalaisten biologian tekstistä siis hyttysen täydellinen muodonvaihdos. Kun viitataan tapahtumiin, joita ei voida jakaa kuulijoiden tai lukijoiden kanssa, tekstin kieli on sanastoltaan ja aiheeltaan tiivistä, tarkkaa ja spesifiä, joka liittyy juuri kyseiseen tiedonalaan. Vaikka oppikirjan tekstinosa on lyhyt, se sisältää runsaasti biologian tiedonalaan kuuluvia käsitteitä ja abstrakteja ilmaisuja. Tällaisia ovat muun muassa täydellinen muodonvaihdos, happi, vedenpinta ym. Jotta oppilas voisi ymmärtää lukemansa tekstin, hänen pitäisi myös osata ja ymmärtää paljon biologian tiedonalaan liittyviä sanoja ja niiden merkityksiä, joita tekstinosassa esiintyy.

Oppikirjatekstin tiiviyyteen voi olla useita syitä, joita voi perustella ja katsella myös pedagogisesta näkökulmasta. Koska opetus neljännellä luokalla perustuu suurelta osin myös puhuttuun kieleen, oppikirjatekstien voi nähdä olevan tarkoitettu juuri sellaisiksi, mitä ne ovat. Pelkistäminen ja asioiden kiteyttäminen palvelee tavoitetta opettaa lukijalle tietystä aiheesta olennainen (Karvonen 1995: 21, ks. myös Swales 1990: 46). Pelkistetty ja tiivis teksti palvelee myös muokattavuuden periaatetta. Opettaja voi halutessaan lisätä asioita kunkin

kohderyhmän mukaan ja varioida opetustaan asiatekstin pohjalta. Uuden opetussuunnitelman mukainen teksti palvelee samoja periaatteita, joita oppikirjatekstin on nähty tarpeelliseksi luettavuuden takia aiemminkin noudattavan (Karvonen 1995: 21, [Wiio 1974:]). Tekstin luettavuus ajaa ohi sisällöllisen monipuolisuuden ja kerronnan rikkauden; asiasisältö on keskiössä (ks. emt. Karvonen). Näin oppikirjateksti toistaa omalta osaltaan niitä odotuksia, mitä sille on asetettu aikain saatossa eli, miten tietoa kuuluu kuvata.

Lauseiden irrallisuus ja informatiivinen luonne vaikuttavat kuitenkin tekstin sidosteisuuteen, joka jää näin ollen vähäiseksi. Herää kysymys: vaikuttaako oppikirjan lauseiden lyhyys ja päälauseiden runsas käyttö esimerkin tavoin myös oppilaiden omaan kirjoittamiseen ja heidän teksteihinsä? Tuottavatko oppilaat esimerkin valossa lyhyitä, selkeitä päälauseita ja karttavat yhdyslauseita, joissa selitetään ja kuvataan ilmiöitä. Toisaalta alakoululaisen kirjoitustaito saattaa olla vielä hyvinkin alkuvaiheessa, koska lyhyistä ja tiiviistä päälauseista ollaan vasta siirtymässä pidempiin virkkeisiin ja monimutkaisempiin lauserakenteisiin. Myös tekstin tuottamisessa oppilaat ovat hyvin eritasoisia. Neljännen luokan opetuksen ollessa kyseessä on tärkeää todeta, että puhuttu kieli täydentää oppikirjan tekstejä; opettajan puhe, opetuskeskustelu ja ilmiöistä kertominen esim. sähköistä oppimateriaalia hyväksi käyttäen vahvistaa oppikirjan tekstejä. Ei varmasti ole tarkoituskaan, että oppilaiden tieto rakentuu vain oppikirjan teksteistä.

Hyttysen muodonvaihdoksen vaiheet on oppikirjan tekstissä kerrottu neutraalisti, geneerisesti ja ulkoapäin tarkasteltuna. Kun verrataan oppikirjan tekstiä tietoteksteihin, voi havaita samankaltaisuuden; niihin ei yleensä kuulu tekijän tai tekijöiden persoonan ilmaisu persoonapäätteen tai persoonapronominin avulla. Faktat kerrotaan verbin preesens-aikamuodossa. Oppilaat voivat tarkastella hyttysen kehittymistä vaiheina, jossa tekstin kerrota on eri vaiheiden neutraalia läpikäymistä. Teksti mukailee tekstilajina tietotekstiä; esim. modaalisuutta tekstissä ilmaisee neutraali indikatiivi – tieto esitetään varmana.

Vaikka verbit tekstinosiossa ovat pääsääntöisesti neutraaleja, muutamia kuvailevia verbejäkin löytyy tekstistä (Kuva 2). Esimerkiksi: *Toukalla on erityinen pyyntinaamari, jonka se sinkoaa eteensä ja nappaa saaliin suuhunsa.* Tässä virkkeessä esiintyy kaksi kuvailevaa verbiä: *sinkoaa* ja *nappaa*. Kuvailevien verbien käyttö tekee neljäsluokkalaiselle lukijalle sudenkorenon toukan ravinnonpyynnin eläväksi ja havainnolliseksi. *Muodonvaihdoksesta puuttuu kotelovaihe* -kappaleessa tekstissä esiintyy muutama *jopa* -sana, joiden tehtävänä on korostaa ensin pitkää aikaa (*viisi vuotta*) ja sitten sudenkorenon ruokavaliota (*kalanpoikasia*). Kuvailevilla verbeillä ja hienovaraisella *jopa*-ilmaisulla tekstiin on saatu kuvailevuutta, joka rikkoo hieman tietotekstin neutraalia tyyliä.

4.2 Kuvat oppikirjassa

Selittävän tekstin puuttuminen tai sen vähäisyys oppikirjan teksteissä voidaan siis nähdä tarkoituksellisina, kuin myös oppikirjaan sijoitettujen kuvien funktionaalinen tehtävä tekstin sisältöjen selventäjinä ja sen ymmärrettäväksi tekevinä. Ympäristötiedon oppikirjan sivulla 8–9 on aukeaman kokoinen kuva järviympäristöstä, jossa esiintyy erilaisia hyönteisiä ja eliöitä. Värikäs aukeama antaa neljäsluokkalaiselle oppilaalle havainnollisen kuvan siitä, minkä näköisiä ja kokoisia eri hyönteiset ovat ja mitä vesistö elinympäristönä eliöille tarjoaa. Samalla oppilailla on mahdollisuus oppia yhdistämään eri eliöiden nimet niitä esittäviin kuviin ja he oppivat nimeämään eliöitä.

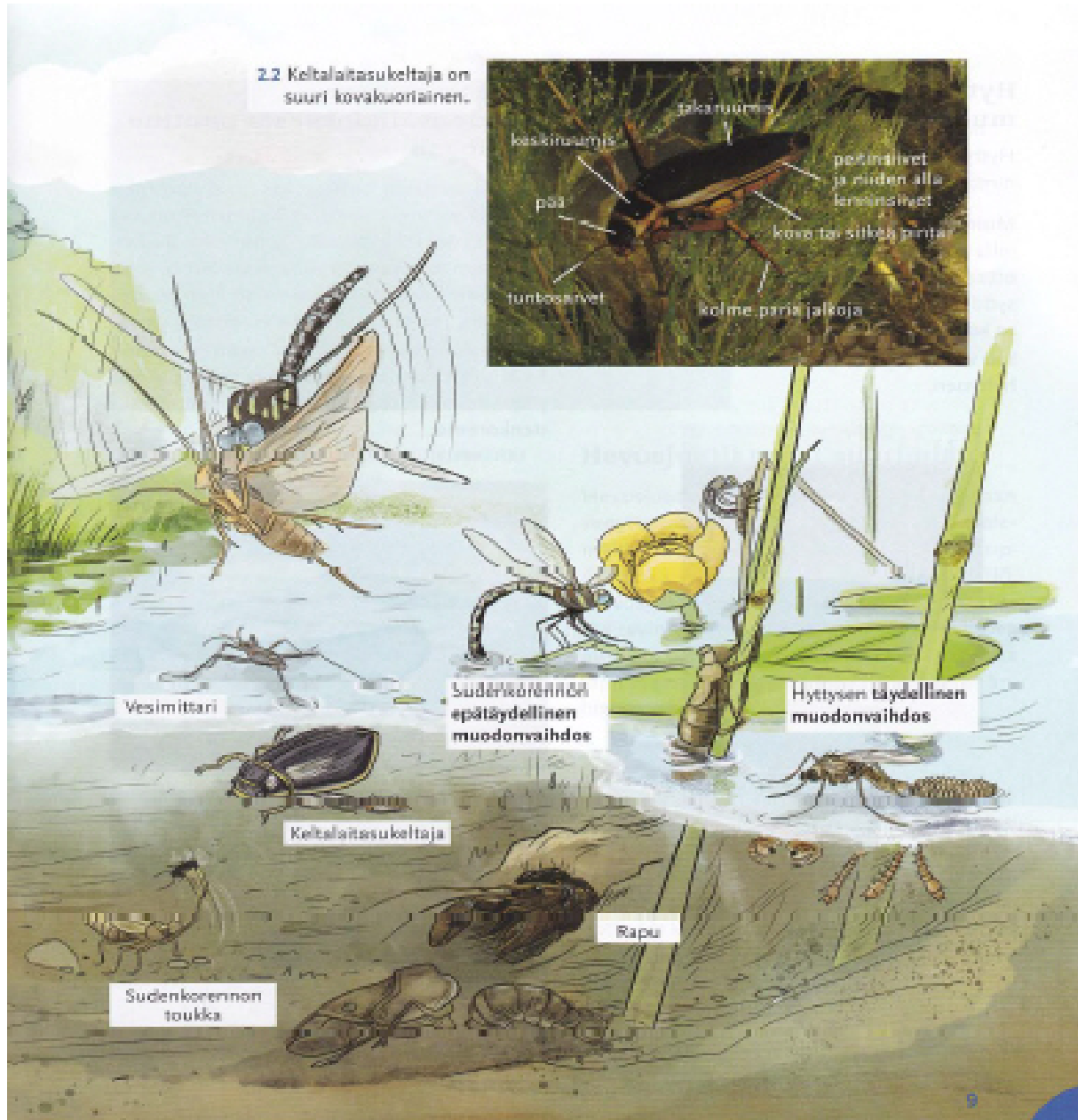
Kuvien käytöllä tekstin käsittämiseksi ja siinä esiin tulevien asioiden oivaltamiseksi on myös pedagoginen tarkoituksensa, joka tähtää yhtäkaikki oppimisen tukemiseen. Oppikirjan alkusivulla on ohjeita oppilaalle, miten kuvien avulla voi oppia: *Silmäile luvun kuvia ja otsikoita. Pohdi, mitä tiedät asiasta etukäteen. Lue myös kuvatekstit.* Kuvanlukutaito on yksi lukutaidon muoto, joka liittyy teksteihin ja niiden ymmärtämiseen ja monilukutaitoon, jota pidetään tärkeänä lukutaidon osa-alueena. Monilukutaitoa tarvitaan laaja-alaisten tekstien tulkitsemiseen, tuottamiseen ja arvottamiseen (ks. Pops 2014:), esimerkkinä audiovisuaaliset ja digitaaliset tekstit. Monilukutaidon kehittyminen on nostettu uudessa opetussuunnitelmassa tärkeäksi lukutaidon alueeksi, jota tulisi huomioida ja sisällyttää opetukseen.

Oppikirjan sivujen 9 ja 10 kuvat ovat sekä piirrettyjä että valokuvattuja. Piirretyt kuvat tuovat alakoululaiselle oppilaalle hyttysen elinympäristön läheiseksi ja mielenkiintoiseksi asiaksi, tälle ikäkaudelle tyypilliseksi tavaksi ilmaista tapahtumia, eliöitä ja ilmiöitä. Valokuvatut oppikirjan kuvat taas puolestaan antavat oppilaalle mahdollisuuden biologian eliöiden tarkkaan havainnointiin ja analysointiin, mikä osaltaan ilmentää tieteellisen tekstin ominaispiirteitä – tiedon tarkkuus ja luotettavuus. Luettavaksi ja katsottavaksi tarjoiltu tieto on tarkkaa ja spesifiä. Sivun yläreunassa on kuva keltalaisukeltajasta, jonka eri osat ovat tekstin avulla nimetty.

Seuraavalla sivulla on oppikirjan sivulta 9 löytyvä kuva (Kuva 3), josta oppilaan on mahdollista nähdä hyttysen ja sudenkorennon lisääntymiseen ja kehittymiseen liittyvät vaiheet. Kuvan yhteyteen on tekstissä sijoitettu käsitteet *täydellinen ja epätäydellinen muodonvaihdos*, jotka konkretisoituvat lukijalle visuaalisen havainnon avulla sudenkorennon ja hyttysen lisääntymistä ja kehittymistä. Tämä kuva oli oppilailla edessään, kun he lukivat tekstiosion ja vastasivat kyselylomakkeen kysymyksiin.

Oppilaille havainnoitavaksi annettu kuva tekstin tukena

Kuva 3



Abstraktit käsitteet *täydellinen ja epätäydellinen muodonvaihdos* tummennettuine tekstifontteineen kuvaan liitettyinä tukevat ja auttavat oppilaiden ymmärtämistä käsitteiden merkitysten suhteen. Näin visuaalisen havainnon avulla abstraktit käsitteet konkretisoituvat, saavat merkityksensä ja muotonsa, sekä ovat myös helpommin mieleen palautettavissa.

Oppikirjan sivulla 10 (ks. Kuva 2) on tietoa sisältävän tekstin yhteydessä käytetty valokuvia, joissa tarkkojen yksityiskohtien avulla oppilas kykenee havainnoimaan hyttysen ja sudenkorennon kehitysvaiheita. Tällä tekstisivulla oppilaalla on mahdollisuus tarkastella kuvia ikäänkuin hän tekisi havaintoja mikroskoopin avulla. Kuvien suurennot antavat oppilaalle signaalin yksityiskohtien tarkkailemisesta, jolloin myös käsitteiden merkitykset avautuvat paremmin. Luonnontieteellisten käsitteiden tarkkuus liittyy myös tiedonalan kielenkäyttöön, jota tarkastelen seuraavaksi oppilaiden omissa vastauksenteissa.

5 Tiedonalan kieli oppilaiden teksteissa

Seuraavaksi tarkastelukohteena on oppilaiden kielenkäyttö heidän omissa vastauksenteissaan, joita tutkin Gibbonsin esittämien esimerkkitasojen 1–3 (tässä tutkimuksessa sivut 13–14) pohjalta. Nostan aluksi esille oppilaiden tekstejä, jotka he ovat kirjoittaneet vastauksina kyselylomakkeen kysymykseen 4: *Mitä tarkoittaa täydellinen muodonvaihdos?* Sitten tarkastelen vastauksia, joissa oppilaat ovat selittäneet, mitä tarkoittaa sana *happi*.

Alaluvussa 5.1 havainnollistan oppilaiden vastausten avulla kontekstin perusteella ymmärrettävää kieltä, jota kutsun Gibbonsin termien "tässä ja nyt" -kieleksi (ks. Gibbons 2002: 3 ja tässä tutkimuksessa s. 13–14). Alaluku 5.1 koskee sellaista oppilaan kielenkäyttöä, jossa tilannekonteksti on välttämätön, jotta vastaus olisi ymmärrettävä. Luvussa 5.2 aineistosta esille nostamani oppilaiden kielenkäyttö on eksplisiittisempää, eikä vaadi enää välttämättä tilannekontekstia. Vertaan tätä kielenkäytön tasoa Gibbonsin esimerkkitasoon 2. Eksplisiittisyydellä tarkoitan tässä kielenkäyttöä, jolloin oppilas referoi selvästi ja tarkasti oppikirjan tekstiosion tietoa. Alaluvussa 5.3 vertaan oppilaiden kielenkäyttöä heidän vastauksissaan suhteessa Gibbonsin esimerkkitasoon 3, jossa kielenkäyttö muistuttaa tieteellisen tekstin piirteitä. Käsitteet ovat tarkkoja ja niitä käytetään yleistäen ja geneerisesti. Analysoin myös millaisia merkityksiä heidän vastauksistaan on löydettävissä ja minkälaisia käsitteitä he käyttävät vastatessaan kysymykseen.

5.1 Kontekstin perusteella ymmärrettävä kieli

Aineistossani esiintyy oppilaiden vastauksia, joita yhdistää se, että vastausten ymmärtäminen sellaisenaan olisi vaikeaa, ilman tietoa siitä, mihin ne yhdistyvät. Pauline Gibbons (2002: 3)

nimittää tällaista kieltä "tässä ja nyt" -kieleksi, joka kuvaa hänen mukaansa tekstin riippuvaisuutta välittömästä tilannekontekstista. – Teksti saa oman luonteensa tilannekontekstista. Omassa aineistossani tällaista tekstiä esiintyy sekä haastatteluissa että oppilaiden kirjoittamisessa vastausteksteissä. Haastattelutilanteissa on nähtävissä, että oppilas viittaa vastauksessaan oppikirjan kuviin tai näkyvillä olevaan tekstinpätkään ja kirjoitetuissa vastauksissa on kielenkäyttöä, joka yhdistyy tilannekontekstiin.

Seuraavassa esimerkissä 1 nostan tarkasteltavaksi kolmen oppilaan vastaukset kysymykseen: *Mitä tarkoittaa täydellinen muodonvaihdos?* Kysymykseen löytyy vastaus oppilaille annetusta oppikirjan tekstikatkelmasta, jossa hyttysen muodonvaihdoksesta kerrotaan otsikon *Hyttysellä on täydellinen muodonvaihdos* alla. Näin oppilaat kirjoittavat vastauksensa kysymykseen.

Esimerkki 1

Oppilas 1a: Se tulee ylös lähtee lentoon.

Oppilas 1b: Että vaihdos onnistui täydellisesti.

Oppilas 1c: Se tarkoittaa että kaikki tapahtuu hyvin eikä tule mutkia matkaan.

Oppilaiden 1a, 1b ja 1c vastauksista on nähtävissä, että heidän vastaustekstinsä sellaisenaan eivät olisi ymmärrettäviä ilman tietoa aiheesta, oppikirjan tekstiosion sisällöstä ja esitetystä kysymyksestä. Oppilas 1a käyttää *se*-pronominia viittaamaan hyttystä tai sudenkorentoa. Vastaanottajalle ei ole selvää, kumpaa hyönteistä hän nimenomaisesti tarkoittaa. Jos hänen vastauksensa näkisi sellaisenaan, olisi vaikeaa päätellä, mistä *se tulee ylös* ja mikä on *se*, joka *lähtee lentoon*. 1a:n vastaus implikoi sitä, että hän olettaa lukijan tietävän, että kysymyksessä on tekstin hyönteinen ja paikka on vesi, jossa hyönteinen kehittyy. Muodonvaihdos kuvataan *tulemisella ylös*, ja lopputulos *lähtee lentoon* implikoi täysin kehittyneen hyönteisen lentoonlähtöä. Lokatiivinen ilmaus *ylös* sisältää implisiittisesti sen paikan, joka on *alhaalla* ja josta hyönteinen tulee ylöspäin.

Vastaukset sopivat hyvin puhetilanteeseen, jossa välitön havainnoitavissa oleva vuorovaikutus ja yhteisesti jaettu tilanne luo puitteet vastauksen ymmärtämiseen ja tekee siitä mahdollisen. Vastaus kuvastaa tuttuuden osalta arkikieltä, jossa esillä oleva asia on hyvin osapuolten tiedossa ja tunnettu. Gibbonsin käyttämä "tässä ja nyt" -kieli kuvaa tilannekontekstiin liittyvää kieltä (Gibbons 2002: 3). Se ilmenee juuri kulloisessakin tilanteessa ja on ymmärrettävää niille, jotka jakavat yhteisen tilanteen. Gibbonsin esittämä tilanne (tässä tutkielmassa s.13 Esimerkki 1) kuvaa pienryhmätyöskentelyä, jossa oppilaat käyttävät "tässä ja nyt" -kieltä ker-

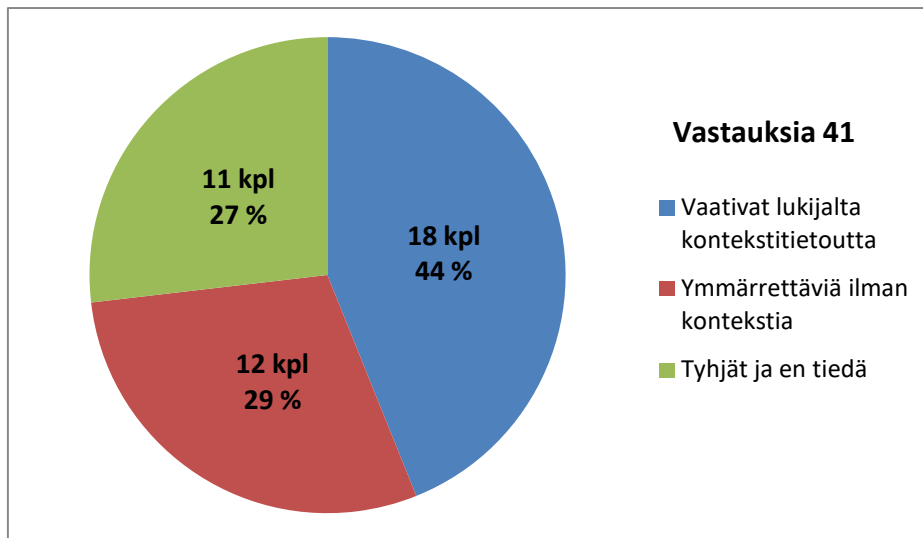
toessaan havaintojaan toisilleen. Hallidayn (1985: 45-46) käsite tilannekonteksti (context of situation) liittyy siihen, miten kieli toimii tilanteessa. Kielen ilmenemismuoto (mode) on tilannesidonnainen, ja kieli on vuorovaikutuksessa osana sosiaalista toimintaa. Vastatessaan kysymykseen oppilaalla 1a oli vieressään kuvat ja teksti, joita hän saattoi tarkastella samalla. Hänen kirjoittamansa vastaus muodostuu, ikään kuin lukijalla olisi samat kuvat ja teksti edessään ja yhteinen jaettu käsitys siitä, mitä on havaittavissa.

Oppilaan 1b vastauksessa kysymys muodostuu ikään kuin osaksi vastausta, koska hän aloittaa *että* -alistuskonjuktiolla ja vastaa näin sivulauseella. Jälleen tekstistä tietämättömän olisi vaikea päätellä hänen vastauksestaan, mitä *vaihdos* tässä tarkoittaa, ellei kysymyksessä olisi käytetty samaa sanaa. Kysymys siis paljastaa osaltaan tässä kontekstin ja auttaa vastauksen ymmärtämisessä. 1c:n vastauksessaan käyttämän *se*-pronominin lukija voi yhdistää kysymykseen, mutta irrallaan kysymyksestä olisi vaikea tietää, mihin hän viittaa. Muodonvaihoksen eri vaiheet hän mahdollistaa sanaan *kaikki*, ja ilmaisu *eikä tule mutkia matkaan* on tyypillinen arkikieleen kuuluva sanonta, joka ilmentää 1c:n tekstissä täydellistä ja onnistunutta muodonvaihdosta.

Gibbonsin (2002) mukaan "tässä ja nyt" -kieli on tyypillistä pienillä lapsilla ja viittaa sillä hetkellä olevaan tilanteeseen kontekstiin. "Tässä ja nyt" -kielessä ilmaisut sidotaan sen hetkisiin tilanteisiin ja myös visuaalisiin havaintoihin, jotka ovat välittömässä läheisyydessä ja osa sanottua. Yhteistä oppilaiden vastauksenteille on se, että kaikkien vastauksissa esiintyy tyypillistä arkikieltä ja he kirjoittavat vastauksensa ikään kuin puhuen, eli kirjoitetuissa vastauksissa on puhekieltä, jolla selitetään käsitettä *täydellinen muodonvaihdos*.

Puhuttu kieli mahdollistaa välittömän ja suoran viestinnän, ja siihen sisältyy mahdollisuus ymmärtää vastaus, vaikka se näyttäisikin epäselvältä ja irralliselta. Irrallisuus muodostuu ymmärrettäväksi semanttiseksi kokonaisuudeksi, kun puhujat ovat vuorovaikutuksessa keskenään ja keskustelevat (ks. Tiittula 1992: 92–101). Esimerkissä 1 oppilaiden kirjoittamat vastaukset ovat ikään kuin puhuttuja vastauksia ja ymmärrettäviä kontekstin perusteella. Seuraavassa kaaviossa 1 on nähtävillä, kuinka monta oppilaan kirjoittamaa vastausta olisi ymmärrettäviä ilman välitöntä kontekstiäkin.

Kaavio 1: Vastaukset kysymykseen *Mitä tarkoittaa täydellinen muodonvaihdos?*



Vastauksia, jotka vaativat lukijalta kontekstietoutta, esiintyy aineistossani 18 kappaletta kysymykseen *Mitä tarkoittaa täydellinen muodonvaihdos?* Sellaisia vastauksia, joissa oppilas käyttää selvästi *se*-pronominia ilmaisemaan kehittyvää hyttystä, esiintyy tämän kysymyksen kohdalla kirjoitetuissa vastauksissa viisi kappaletta, mutta *se*-pronominia käytetään vastauksissa myös viittaamaan *muodonvaihdokseen*. Tyhjät vastaukset, joihin oppilas ei ole kirjoittanut mitään, olen yhdistänyt tässä kaaviossa sellaisiin vastauksiin, joihin oppilas on kirjoittanut *en tiedä*. Näitä vastauksia on yhteensä 11 kappaletta, ja loput 12 vastausta ovat ymmärrettäviä ilman välitöntä kontekstiäkin, mutta koska osa heistä käyttää *se*-pronominia *täydellises-tä muodonvaihdoksesta*, vastaukset muodostuvat hieman osaksi kysymystä. Kaavion punaisella värillä merkitystä alueesta 6 vastausta erottuvat muista punaisen alueen vastauksista, koska näissä vastaajat ovat selittäneet tarkasti, mitä täydellinen muodonvaihdos tarkoittaa käyttämällä käsitettä *täydellinen muodonvaihdos*. Tästä seuraavassa luvussa enemmän.

5.2 Eksplisiittisyys oppilaiden vastauksissa

Seuraavassa esimerkissä 2 oppilaat ovat vastanneet samaan kysymykseen kuin edellisessä esimerkissä kirjoittamalla vastaukset. Esimerkistä 2 on nähtävissä, että näissä vastauksissa oppilaat osoittavat tarkempaa ja täsmällisempää kielenkäyttöä. He ovat selittäneet käsitettä *täydellinen muodonvaihdos* pidemmällä ja seikkaperäisemmällä lauseilla selvästi ja tarkasti.

Heidän kielenkäyttöönään kuuluu esimerkin avulla selittäminen. Lauseet ovat näissä esimerkeissä pidempiä, kun oppilaat käyttävät yhdyslauseita. Myös kielenkäyttö on erilaista: puhekielisyyksiä ei juuri esiinny, vaan oppilaat käyttävät pääasiassa kirjakieltä. Osa vastaajista käyttää lauseissaan vastaustyyliä, jossa muodonvaihdon eri vaiheet ovat tiivistetty luettelomaisesti.

Esimerkki 2

Oppilas 2a: Esimerkiksi hyttysen muodonvaihdos on munasta aikuiseksi hyttysiksi. Täydellinen hyttysen muodonvaihdos on täysin onnistunut muodonvaihdos ja näyttää juuri siltä, kuin se pitää.

Oppilas 2b: Se tarkoittaa sitä, että hyttynen muuttuu täydellisesti: muna toukka kotelo aikuinen.

Oppilas 2c: täydellinen muodonvaihdos tarkoittaa että jokin vaihtaa muotoa toistaan. (esim.) jokin tai joku vaihtaa muotoa/ulkonäköä täysin erilaiseksi.

Oppilas 2d: Täydellinen muodonvaihdos tarkoittaa, että siitä hyönteisestä kasvaa oikean näköinen ja kokoinen.

Oppilaan 2a vastaus sisältää enemmän biologiaan liittyviä käsitteitä (hyttysen *muodonvaihdos*, *muna*, *täydellinen muodonvaihdos*), ja vastauksen tarkkuus ja eksplisiittisyys ovat kasvaneet verrattuna aiempiin, esimerkissä 1 esiintyviin vastauksiin. Kun verrataan oppilaan 2a vastausta oppilaiden 1a, 1b ja 1c vastauksiin, on nähtävissä, että sitä on helpompi ymmärtää pelkän tekstin perusteella. Tämä johtuu siitä, että oppilaan 2a vastauksen ensimmäinen lause ei vaadi välitöntä yhteistä kontekstia, vaan sanat *hyttysen muodonvaihdos* jo kertoo vastaanottajalle siitä, mistä on kysymys.

Oppilaan 2a vastauksesta on implikoitavissa, että täydellistä muodonvaihdosta voi olla jollain muullakin oliolla kuin hyttysellä, koska vastauksensa alussa hän spesifioi tarkoitteen hyttysiksi nostamalla sen erilleen esimerkiksi. Myös substantiivilauseke *hyttysen muodonvaihdos* kertoo lukijalle, että tässä tekstissä hän viittaa tarkasti juuri hyttysen muodonvaihdokseen, kun kysymyksessä on täydellinen muodonvaihdos. Sana *täydellinen* ilmentää oppilaan 2a tekstissä merkitystä, jossa jokin onnistuu täydellisesti tai on tullut täydelliseksi – se tavoiteltu lopputulos, huipentuma ja päämäärä, johon pyritään. Sen osoituksena ja mittarina oppilas

viittaa lopputuloksen havaittavuuteen: *näyttää juuri siltä*. Virkkeen lopussa hänen ilmaisunsa *kuin se pitää* määrittelee sen, että muodonvaihdoksella on jokin tavoiteltava päätepiste, joka sillä pitäisi olla ja jonka tulisi olla kehityksen lopussa: näin *muodonvaihdoksen* lopputulos on oikeannäköinen. Toisesta virkkeestä *Täydellinen muodonvaihdos on täysin onnistunut muodonvaihdos...* syntyy synonyymisen kuvauksen avulla merkitys, joka viittaa virkkeen loppua kohden oman mielipiteen ilmaisuun. Myös oppilaan 2d vastauksen loppuosa muistuttaa mielipiteen ilmaisua: *siitä hyönteisestä kasvaa oikean näköinen ja kokoinen*. Oppilaiden 2a ja 2d vastaukset ovat täysin selkeitä ja ymmärrettäviä, jos oppikirjan tekstiosa ja kysymykset ovat vastaanottajan tiedossa.

Oppilaan 2a viimeisessä vastausvirkkeessä teksti irtoaa tarkasta ja täsmällisestä kielenkäytöstä, koska tekstinkohdat *on täysin onnistunut* ja *näyttää juuri siltä, kuin se pitää* vaativat lukijalta tietoa hyttysen muodonvaihdoksen eri vaiheista. Kotelovaihetta ei tekstiin ole kirjoitettu, joten lukija ei tiedä, miltä hyttysen täydellisen muodonvaihdoksen tulisi näyttää ja mitkä sen vaiheet ovat. Hyttysen muodonvaihdoksen kehitysvaiheiden nimeämisen sijaan hän ohittaa eri vaiheiden nimeämisen ilmaisulla *munasta aikuiseksi hyttyseksi*. Vastauksesta tulee näin ilmi alku- ja loppuvaihe, joiden väliin lukija voi ajatella sijoittuvan muut muodonvaihdoksen vaiheet.

Oppilaan 2b kielenkäyttö on hänen vastauksensa lopussa luettelomainen ja tiivis: *"muna toukka kotelo aikuinen"*. Luetteloidut peräkkäiset kehitysvaiheet ovat spesifejä hyttystä koskevia kehitysvaiheita, jotka ovat ymmärrettäviä vastauksen aikaisempien lauseiden pohjalta. Adverbi *täydellisesti* ilmaisee muodonvaihdoksen tapaa. Oppilas 2b:n vastauksessaan käyttämä *se*-pronomini lauseessa *Se tarkoittaa sitä* on osoitus "tässä ja nyt"-kielen piirteistä. *Se* viittaa *täydelliseen muodonvaihdokseen* ja vaatii välittömässä läheisyydessä olevan kontekstin, tässä tapauksessa kysymyksen, joka muodostuu osaksi vastausta, että lukija ymmärtää, mistä on puhe.

Vaikka oppilas 2c aloittaa vastauksen kirjoittamalla tekstinsä alkuun tarkasti käsitteen *täydellinen muodonvaihdos*, tekstistä ei käy ilmi, minkä eliön muodonvaihdoksesta on kysymys. Kvanttoripronominit *joku* tai *jokin* implikoivat, että kyseessä voisi olla joko hyönteinen, eläin tai ihminen. Niinpä myös tämän vastauksen kohdalla lukija tarvitsee taustatiedon tekstistä ja kysymyksestä, jotta tietäisi muodonvaihdoksen koskettavan hyttystä.

Oppilaan 2c vastaus osoittaa ilmiön pohtimista yleisellä tasolla. Yleistäminen, joka kuuluu Gibbonsin mukaan tieteelliseen kielenkäyttöön, tulee esille hänen esittelemässään esimerkissä 3 (ks. s.14 tässä tutkielmassa). Oppilaan 2c vastaus osoittaa, että hän pohtii myös käsitteen *täydellinen muodonvaihdos* semanttista merkitystä vastauksessaan. Oppilaan 2c ilmaisu

totaallisesti viittaa kattavaan, täydelliseen muodonvaihdukseen, jossa lopputulos on kokonaan toinen.

Oppilaan 2a vastauksen ensimmäinen lauseen merkitys on eksplisiittisesti nähtävissä ja ymmärrettävissä annetun tekstin pohjalta. Hänen käyttämänsä käsitteet ovat tarkkoja ja täsmällisiä, mikä on tunnusomaista tieteelliselle tekstille (Kniivilä, Lindblom–Ylänne ja Mäntynen 2007: 13–14). Gibbonsin (2002: 4) mukaan sanojen ja käsitteiden muoto muuttuu, kun oppilas selostaa ilmiötä opettajalle (ks. tässä tutkielmassa s. 13–14). Käsitteen selittäminen esimerkissä 2 osoittaa, että oppilaat eivät käytä *se*-pronominia niin paljon kuin esimerkki 1 osoittaa, vaan käyttävät myös asioiden oikeita nimiä. He nimeävät muodonvaihduksen. Esimerkiksi oppilaan 2d vastauksen alussa ei ole *se*-pronominia viittamassa täydelliseen muodonvaihdukseen, vaan hän käyttää lauseketta *täydellinen muodonvaihdos* ja sanaa *hyönteinen*, jolloin hänen tekstistään tulee esille eksplisiittisesti, mistä on kysymys. Definiittisen ilmauksen *siitä hyönteisestä* voi katsoa koskevan hyttystä, jonka kehitysvaiheet hän jättää kuitenkin eksplikoimatta ja kuvaa hyönteisen kehitysvaiheiden lopputulosta ulkonaisesti havaittavina, näön ja koon perusteella.

Käsitteen selittäminen annettua tekstiä hyväksi käyttäen ei ole kaikille oppilaille yksinkertaista. Oikeiden asioiden poimiminen ja niiden referoiminen omin sanoin vaatii tekstin tuottamiseen liittyviä taitoja. Seuraavassa luvussa tarkastelen käsitteen selittämistä suhteuttamalla sitä Gibbonsin tasoon 3.

5.3 Käsitteiden tarkkuus ja yleistäminen oppilaiden vastauksissa

Tässä alaluvussa esitän sellaisia vastaustekstejä, joissa oppilaat ovat kirjoittaneet vastauksensa mahdollisimman tarkasti ja käyttäneet yleistämistä käsitteen merkityksen avaamisessa. Tällainen kielenkäyttö muistuttaa Gibbonsin esimerkkitasoa 3, jossa oppilaan kielenkäyttö saa jo tieteellisen kielen piirteitä. Tämän alaluku liittyy edellisiin alalukuihin, koska tarkastelen edelleen oppilaiden kirjoittamia vastauksia suhteessa Gibbonsin esimerkkitasoihin 1–3. Olen ottanut tähän alalukuun analysoitavaksi oppilaiden kirjoittamia vastauksia kysymykseen *Mitä tarkoittaa sana happi?* koska kysymyksen *Mitä tarkoittaa täydellinen muodonvaihdos?* vastauksista ei löytynyt enempää käsitteiden tarkkuutta ja tieteelliseen kielenkäyttöön liittyvää yleistämistä oppilaiden teksteissä.

Seuraavaksi tarkastelen sellaisia oppilaiden vastaustekstejä, joissa oppilaat ovat kirjoittaneet vastauksensa mahdollisimman tarkasti käyttäen oppiaineeseen kuuluvia käsitteitä kuvaamaan kysyttyä sanaa. Kysymyslomakkeen (ks. liite 1) toisella sivulla kysyttiin sanoja,

joita oppilaiden tuli selittää. Tähän tehtävään oppilaat eivät ole voineet saada apua oppikirjan tekstinosaa lukemalla, koska siinä ei erikseen määritellä käsitteitä. Käsitteet sisältyvät tekstissä asiayhteyteen ja niitä käytetään tämän tekstin lomassa sellaisenaan, ilman selityksiä (tästä luvussa 4). Kysymyslomakkeen tehtävä 7 on sanojen selitystehtävä, jossa oppilaita pyydetään kirjoittamaan tekstissä esiintyvien sanojen tarkoituksia. Sanasta *happi* oppilaat ovat kirjoittaneet seuraavasti:

Esimerkki 3

Oppilas 3a: happi on aine jota hengitämme ja jolla me selviydymme.

Oppilas 3b: Happi on ainetta mitä eläimet ja ihmiset hengitetään.

Vastausten lukija ei tarvitse välitöntä tilannekontekstia, jotta ymmärtäisi oppilaiden 3a ja 3 b tekstejä. Molemmat oppilaat aloittavat vastauksensa nimeämällä sanan *happi*, eivätkä käytä *se*-pronominia. Heidän teksteissään *happi* on määritelty aineeksi, jota hengitetään. Oppilas 3a tuo esille vastauksessaan, että *happi* on välttämätön aine meille, jotta selviytyisimme. *Selviytyä* on verbi, joka tarvitsee jonkin asian, mistä selviydytään, eli kysymys on verbin rektiosta (Alho & Kauppinen 2009: 116–117). Näin ollen lause jää kaipaamaan selvennystä, koska oppilas ei tuo esille sitä, että ilman happea hengittäminen ei onnistu. Oppilaan 3a vastauksessa *me*-pronominin käyttö ilmentää tekstissä sitä, että oppilas jakaa ajatuksensa lukijan tai kuulijan kanssa. Oppilas 3b ei käytä monikon 1. persoonamuotoa *me*, joten hänen vastauksensa on *happi*-käsitteen määrittelyä ilman, että se olisi jaettu yhdessä lukijan tai kuulijan kanssa. Gibbonsin ja Hallidayn (mp.) käyttämä käsite (tenor) liittyy siihen, että tekstiin sisältyy osallistujaroolit; oletetut lukijat tai kuulijat. Kun tekstistä ei ilmene yhteisesti jaettua kontekstia, teksti siirtyy yhä etäisemmäksi tekstiin sisälle kirjoittuneesta lukijasta tai kuulijasta, joita ei enää tekstissä tässä tapauksessa näy. Tällöin Gibbonsin (2002: 4) mukaan tekstin kirjoittajan käyttämä sanasto muuttuu yhä teknisemmäksi ja spesifimmäksi, jossa merkitys ilmaistaan ainoastaan tekstin avulla. Kun tekstissä viitataan itse ilmiöön jota määritellään, teksti kuvastaa tieteellistä kieltä (emt.).

Oppilaiden 3a ja 3b vastaustekstit kuvastavat heidän kielenkäytössään Gibbonsin esimerkkitasoa 2 ja osin myös tasoa 3 (tässä tutkimuksessa s. 13-14), koska käsitteen nimeäminen on tarkkaa ja tekstissä ilmenevä kontekstin perusteella ymmärrettävä kieli on vähäistä. Vastauksista ilmenee puhekieleen sopivia ilmaisuja, koska oppilas 3b käyttää tekstissään puhekielistä verbimuotoa *hengitetään* sen sijaan, että lause loppuisi kirjakieliseen *hengittävät* -muotoon, jossa olisi näkyvissä monikon 3. persoonan tunnus *-vät*.

Oppilaiden 3a ja 3b teksteissä esiintyy yleistämistä, jonka Gibbons nostaa 3. esimerkissään esille leimaa-antavana piirteenä tiedonalan kielen käytössä (mp.). Seuraavassa esimerkissä 4 oppilaiden vastauksissa on nähtävissä tarkkuutta, tiivistä kielenkäyttöä ja vastaajan omaa persoona ei ole vastauksissa näkyvissä.

Esimerkki 4

Oppilas 4a: Happi tarkoittaa ilmassa olevaa ainetta.

Oppilas 4b: Happi on aine jota hengitetään.

Oppilas 4c: Happi on ilmaa mitä hengitetään, jonka avulla pystytään elämään.

Oppilas 4d: Happea tarvitaan siihen että ihmiset ja eläimet voivat hengittää. Happea tulee kasveista.

Kuten edellä olevasta esimerkistä näkyy, sana *happi* on määritelty neutraalisti ja yleistään. Oppilaiden 4a, 4b, 4c ja 4d vastaukset muistuttavat jo tietotekstiä, jossa tieto esitetään varmana ja yleisenä. Kahdessa ensimmäisessä vastauksessa oppilaat 4a ja 4b määrittelevät, että *happi* on ainetta. Oppilas 4a tarkentaa, että *happi* tarkoittaa ainetta, jota on ilmassa, ja oppilas 4b esittää, että se on ainetta, jota hengitetään. Oppilas 4c ei käytä *aine*-sanaa, vaan kirjoittaa, että *happi on ilmaa*, jota hengitetään. Oppilas 4d lähestyy *hopen* määritelmää sitä kautta, mihin sitä tarvitaan ja mistä sitä tulee. Näissä neljässä vastauksessa yhteistä on se, että *hopen* määrittelyssä ei käytetä kontekstin perusteella ymmärrettävää kieltä, vaan *happi* -sanana määritellään irrallaan kontekstista. Heidän vastauksensa olisivat ymmärrettäviä ja tarkkoja, vaikka ulkopuolinen ei tietäisi, että vastaukset liittyvät lukuhetkeen ja tekstistä tehtyihin kysymyksiin. Tämän suhteen näiden oppilaiden kirjoittamat vastaukset vastaavat Gibbonsin kuvaamaa esimerkkiä 3 (mp.), jossa oppilaan raportti opettajalleen magneetin vetovoimasta on kieleltään tiiviimpi, tarkempi ja tieteellisempi, ilman kontekstin perusteella ymmärrettävää kieltä.

Esimerkissä 4 on havaittavissa, että oppilaat eivät käytä *me*-pronominia, mikä luo tekstistä neutraalin ja etäännyttää kirjoittajaa lukijasta – viittaamista yhteiseen kontekstiin ei käytetä. Passiivimuotoisen predikaatin käyttö oppilaiden teksteissä 4b, 4c ja 4d (*hengitetään, tarvitaan*) kuvastaa tieteellistä kielenkäyttöä, jossa *me*-näkökulmasta on siirrytty yleiselle tasolle. Oppilaiden kielenkäyttö heidän teksteissään on tieteellisempää, koska kaikki esimerkkitekstit sisältävät yleistämistä. Gibbons (2002: 4) nostaa yleistämisen esille yhtenä tieteellisen tekstin tunnusomaisesta piirteestä ja se ilmenee hänen esittelemässään esimerkissä 3 oppilaan kirjoittaessa raporttia magneetin vetovoimasta (ks. tämä tutkielman sivu 14).

Oppilaan 4c vastaus eroaa muista vastauksista siten, että hän määrittelee hapen ilmaksi. Neljäsluokkalaiselle hapen määrittely on varmasti vaikea tehtävä, koska alkuaineista ei vielä heidän luokka-asteellaan voi olla tietoa ainakaan yhteisen opiskelun kautta, sillä nämä asiat tulevat myöhemmin käsiteltäviksi. Oppilas 4a vastaa, että *happi on ilmassa olevaa ainetta*, joten hän määrittelee myös osaltaan *hapen* aineeksi. Oppilas 4d jättää avoimeksi sen, mistä *happi* koostuu ja tuo ne tiedot esille, mitä hänellä on *hapest*a. Hän yhdistää vastaustekstissään omia tietojaan sanasta *happi* ja käyttää muuta tietoa, minkä tietää liittyvän tähän: *Happea tulee kasveista*.

Oppilaiden vastaustekstien perusteella on nähtävissä, että neljäsluokkalaisten vastauksista on löydettävissä Gibbonsin esittämien esimerkkitasojen 1–3 tyypisiä tekstejä. Valtaosa oppilaiden vastauksista vaatii yhteisen tilannekontekstin, jotta vastaus olisi ymmärrettävä. Kielenkäyttö liittyy tiiviisti yhteiseen käsitykseen tekstiosiesta kysymyksineen ja sisältää puhekielisyyksiä ja arkisia ilmauksia, joissa konkretia on vahvasti läsnä. Vajaa kolmasosa kaikista vastauksista on kuitenkin sellaisia, että niissä esiintyy vain vähäistä kontekstisidonnaisuutta, ja niissä nimetään asioita ja käytetään käsitteitä tarkasti. Analyysistä ilmenee myös, neljännen luokan oppilaista löytyy myös sellaisia, jotka osoittavat Gibbonsin esittämän esimerkkitason 3 mukaista kielenkäyttöä, mikä tarkoittaa käsitteitä käyttävää, tarkkaa, tiivistä ja yleistävää tieteellistä kieltä.

6 Argumentoiminen, selittäminen ja vertailu oppilaiden vastauksissa

Tämä osa on analyysini kolmas osa, jossa tarkastelen argumentointiin, selittämiseen ja vertailuun liittyviä keinoja oppilaiden vastauksissa. Luku 6 sisältää myös kielen rakenteen tarkastelua oppilaiden teksteistä. Olen sisällyttänyt tähän analyysilukuun oppilaiden suullisia haastatteluja, koska ne täydentävät ja antavat lisätietoa osaltaan koskien oppiaineen kieltä. Ensiksi nostan esille alaluvussa 6.1 oppilaiden kirjoittamista mielipidevastauksista, miten oppilaat perustelevat mielipiteensä vai jättävätkö sen kokonaan perustelematta. Sitten tarkastelen alaluvussa 6.2 selittämistä yhtenä argumentoinnin sukulaiskeinona. Tässä luvussa käytän oppilaiden suullisia haastatteluja esimerkkeinä, koska ne rakentavat osiltaan runsaamman ja monipuolisemman kuvan selittämisestä. Alaluvussa 6.2.1 kuvaan, miten oppilaat ovat selittäneet biologian sanoja ja käsitteitä. Nostan esille myös kuinka paljon oppilaat ovat selittäneet kysytyjä sanoja ja mitkä sanat osoittautuvat olevan helppoja tai vaikeita selittää. Tämän jälkeen

tarkastelen alaluvussa 6.2.2. oppilaiden teksteissä ilmeneviä onomatopoeettisia sanoja, joita he käyttävät selittäessään biologian käsitteitä. Alaluvussa 6.3 osoitan, miten oppilaat käyttävät validisti sellaisia biologiaan kuuluvia käsitteitä, joita ei ole oppikirjan tekstikatkelmassa lainkaan. Oppilaiden argumentoinnin ja selittämisen yhtenä keinona esitän vertailun, johon alaluku 6.4 johtaa. Tässä luvussa keskiössä on oppilaiden teksteissä esiintyvät kielen rakenteelliset piirteet, joista on löydettävissä erilaisia kielen rakenteita eli konstruktioita, joita oppilaat käyttävät.

6.1 Perusteleminen argumentoinnin keinona oppilaiden kirjallisissa vastauksissa

Argumentteja on mahdollista esittää tosiasiaväittämän tai esimerkiksi jonkin mielipiteen, näkemyksen tai arvon puolesta tai vastaan. (Haaparanta & Niiniluoto 2016: 86). Niinpä mielipiteen perustelemissäkin tarvitaan argumentoimista. Koska kysymyslomakkeeseen vastasivat neljäsluokkalaiset, jotka ovat iältään vielä nuoria, laadin lomakkeen viimeiseksi kohdaksi kysymyksen, jossa voi ilmaista oman mielipiteensä. Kysymyslomakkeen kysymys 8: *ovatko hyttysen ja sudenkorennon tärkeitä?* on mielipidekysymys, johon tarkoituksellisesti en lisännyt perusteluun johdattavaa *miksi* -kysymystä. Tarkoitukseni oli, että oppilaat itse perustelisivat mielipiteensä tai jättäisivät perustelematta. Seuraavassa esitän taulukon oppilaiden kirjoittamista vastauksista.

Taulukko 1 Perusteleminen

Oman mielipiteen ilmaiseminen hyttysen ja sudenkorennon tärkeydestä

Oppilaiden kirjoittamat vastaukset	Vastausten määrät
Perusteleva vastaus	5
Kyllä	14
Ei	8
Ei tiedä tai ei osaa sanoa	4
Tyhjät vastaukset	10
Vastauksia yhteensä	41

Taulukosta näkyy, että oppilaiden vastauksista myönteisiä vastauksia on 14, mutta nämä oppilaat eivät ole perustelleet mielipidettään. Kielteisesti vastaavia on 8, ja näistäkin oppi-

laista kukaan ei perustele kielteistä mielipidettään. Yksi kielteisen mielipiteen edustaja kirjoittaa olevansa epävarma, mutta toteaa, että hyttysset ja sudenkorennot eivät ole tärkeitä. Kaksi myönteisellä kannalla olevaa on tuonut esille mielipiteensä, mutta he ovat kirjoittaneet, etteivät tiedä miksi. Useat ovat jättäneet vastauskohdan tyhjäksi, heitä on yhteensä 10. Vastausten joukosta löytyy 5 vastausta, joissa perustellaan omaa mielipidettä. Näissä vastauksissa on perustelu, selitys tai jokin näkökulma, jolla mielipidettä perustellaan. Seuraavassa on näiden oppilaiden kirjoittamat vastaukset, joissa he perustelevat mielipiteensä siitä ovatko hyttysset ja sudenkorennot tärkeitä.

Esimerkki 5

Oppilas 5a: No, omalla tavallaan eivät ja ovat. Hyvä on, että ne syövät vesieläimiä, ettei niitä tule liikaa. Omalla tavallaan ne ovat ärsyttäviä. Esim. hyttynen imee verta ja se kutittaa hirveästi.

Oppilas 5b: Ne ovat tärkeitä luonnossa. Vaikka ovatkin ärsyttäviä monien ihmisten mielestä.

Oppilas 5c: Ovat koska ne ovat muiden eläinten ruokaa esim. lintujen.

Oppilas 5d: Ovat, koska tuottaa happea.

Oppilas 5e: Sudenkorentoja on Suomessa aika vähän. Hyttysiä on paljon.

Oppilaan 5e vastaus poikkeaa muista vastauksista, koska hän ei kirjoita myönteisessä tai kielteisessä muodossa selkeää oman mielipiteen ilmaisua vastatessaan kysymykseen. Sen sijaan hän vastaa toteamalla, että sudenkorentoja on Suomessa vähän ja hyttysiä paljon. Lauseet voitaisiin tulkita siten, että sudenkorennot olisivat vastaajan mielestä tärkeitä, koska niitä on hänen mukaansa niin vähän. Toisaalta vastaajan toinen lause voi implikoida, että hyttysset eivät ole hänen mielestään tärkeitä, koska niitä on paljon. Lukijalle lauseet eivät tarkasti kerro kirjoittajan mielipidettä.

Oman mielipiteen perusteleminen on neljäsluokkalaisten keskuudessa vähäistä. Vain viisi oppilasta kirjoittaa vastauslomakkeeseen perustelun siitä, miksi hyttysset ja sudenkorennot ovat tärkeitä. Mielipidettä perustellaan luontoon liittyvillä asioilla: Oppilas 4a perustelee mielipidettään kirjoittamalla, että hyttynen on tärkeä, koska se syö muita vesieläimiä ja pitää ravinnollaan vesieläinpopulaation kurissa. Oppilas 4b esittää argumentin, että hyttysset ja sudenkorennot ovat tärkeitä luonnossa, mutta ei perustele väitettään. Oppilas 4c nostaa esille hyttysen tärkeän roolin ravintoketjun osana ja esittää perustelussaan esimerkin (hyttysset ovat

lintujen ruokaa) väitteensä tueksi. Oppilas 4e perustelee vastauksensa hyttysten ja sudenkorentojen tärkeydestä hapen tuottamisella.

6.2 Selittäminen argumentoinnin keinona

Käytän tässä luvussa oppilaiden suullisia vastauksia esimerkkeinä, koska suulliset vastaukset ovat runsaampia ja niistä on mahdollista saada enemmän tietoa selittämisen suhteen. Selittäminen liittyy läheisesti argumentointiin ja sitä tarvitaan, kun pitäisi saada selitettävä asia ymmärretyksi. (ks. s.19 tässä tutkimuksessa). Seuraavaksi tarkastelen, miten oppilaat selittävät kysytyjä biologiaan kuuluvia käsitteitä ja mitä merkityksiä heidän teksteistään on löydettävissä. Käytän tässä tutkimuksessa *sanaa* ja *käsitettä* seuraavasti: *Sanalla* tarkoitan *käsitteen* merkkiä ja symbolia. *Käsitteellä* tarkoitan ajattelun avulla luotua abstraktista hahmoa (ks. NS ja KS s.v. *käsite*). Kysymyslomakkeen 7. tehtävä on sanojen selittämistehtävä (ks. Liite 1). Valitsin oppilaiden selitettäväksi tekstissä esiintyviä sanoja, jotka kaikki ovat oppikirjan tekstiosista (Liite 2) löydettävissä. Lyhyt tekstikatkkelma sisälsi runsaasti biologiaan kuuluvia käsitteitä, joten valitsin sieltä selitystehtävään 9 sanaa. Sanoja on runsaasti, mutta jos oppilas ei tiedä jonkin sanan merkitystä, hänellä on mahdollisuus löytää sanojen joukosta sellaisia sanoja, joita kykenee selittämään. Oppilaat ovat selittäneet sanoja kirjoittaen vastauslomakkeeseen selityksiä, ja sen lisäksi osaa oppilaista on haastateltu saadakseni lisätietoa, jolloin selitykset ovat puhuttua kieltä. Seuraavassa haastattelussa oppilas selittää käsitteen *täydellinen muodonvaihdos* merkitystä.

Esimerkki 6a

Haastattelija =H

Oppilas= A

12 H: mitä tarkoittaa täydellinen muodonvaihdos?

13 A: no sitä et ku on (.) esimerkiks tällä sudenkoren
nolla (.) niin se kasvaa veden alla

14 H: mmm

15 A: silleen et se on siellä toukka ja sit ku se tulee 16
pinnalle (.) ja se toukan kuori on lähteny kokonaan

17 niin sit se alkaa lentää (.)ja sit se on täydelli

18 nen muodonvaihdos on ollu ohi

Riveillä 12 – 18 oppilas A selittää täydellisen muodonvaihdon eri vaiheita. Rivillä 13 hän aloittaa selityksen *täydellisen muodonvaihdon* merkityksestä nostamalla esimerkiksi sudenkorenon ja vastaamalla edellä esitettyyn kysymykseen lausuman *tällä sudenkorennolla* avulla. Adessiivin sijassa oleva lausuma viittaa kuulijalle täydellisen muodonvaihdon kuuluvan sudenkorennolle. Sitten oppilas A selostaa sudenkorenon kehitysvaiheita toukasta lentoon lähtevään hyönteiseen asti. Oppilas A käyttää puhekieltä, jossa demonsratiivit *tällä* ja *se* täsmentävät yhteisesti tiedossa olevaa asiaa ja kiinnittävät huomiota sudenkorenon eri vaiheisiin. Viimeisellä rivillä 18 oppilas A toteaa, että *sit se on täydellinen muodonvaihdos on ollu ohi*. Oppilaan käyttäessä perfektin aikamuotoa on havaittavissa, että hän selittää sudenkorenon menneitä kehitysvaiheita puhehetken näkökulmasta; muodonvaihdos on ollut ohi. Näin oppilaan A selityksestä nousee esille merkitys, että *täydellinen muodonvaihdos* on ollut kehityssarja, joka tapahtui sudenkorennolle, mutta mitä sen jälkeen tapahtuu sudenkorennolle, jää auki. Oppilas A jatkaa samaisessa haastattelussa selitystään pohdiskellen, mitä tarkoittaa *täysikasvuinen*.

Esimerkki 6b

- 62 A: täysikasvuinen on se että niinku o on kasvanu sen
verran minkä tulee kasvamaan (.)
63 et siitä ei enää kasva
64 H: enempää?
65 6: niin
66 H: (o.3) niin sit on täysikasvuinen (.)

Oppilas 6A tulkitsee riveillä 62 – 66 *täysikasvuisen* merkitystä kasvulla "täyteen mitaan" eli johonkin päätepisteeseen, mistä ei enää kasveta. Lausuma *sen verran minkä tulee kasvamaan* sisältää implisiittisen merkityksen, että kasvamisen määrä on etukäteen tiedossa oleva asia. Oppilas 6A saattaa viitata tällä lausumalla yhteiseen tietoon siitä, miltä täysikasvuinen hyönteinen näyttää, koska oppikirjan teksti- ja kuvasivu ovat nähtävillä haastattelunkin aikana, kuten myös tunnilla, jolloin oppilaat lukivat tekstin ja katselivat kuvat. Yhteinen konteksti vaikuttaa kielenkäyttöön. Kielenkäyttö ei ole irrallaan tilanteesta, vaan rakentuu tilanteen ja vastaanottajan tiedossa olevaan kontekstiin. Seuraavaksi samainen oppilas siirtyy tarkastelemaan käsitteen *pinta* merkitystä.

Esimerkki 6c

- 66 H: no mikäs vois olla pinta?
67 A: pinta on esimerkiksi veden pinta (.) se on siinä veden ja ilman rajalla (.)
68 se mikä niinku kiiltää jos siihen kattoo esimerkiksi
69 H: niin se kiiltää?
70 A: niin (.) siihen tulee peilikuva jos on tyyntä
71 H: mistähän se vois johtuu?
72 A: (0.3) koska veden pohjassa on niin pimeätä (.) ja maan päällä on kirkasta (.) ehkä

Oppilas A esittää esimerkin *vedenpinta* selvittääkseen käsitteen *pinta* merkitystä. Hän kuvailee, että vettä ja ilmaa erottaa raja ja *pinta* sijaitsee siinä rajassa. Sitten oppilas A nostaa esimerkkejä tehdäkseen *pinnan* ymmärrettäväksi. Hän kuvaa peilikuvan näkymistä veden pinnassa ottaen huomioon reunaehdon; *jos on tyyntä*. Oppilaan A selitys jatkuu perustelulla; hän esittää syyn, miksi peilikuva ilmestyy veden pintaan. Jos tarkastellaan oppilaan kielenkäyttöä tässä haastattelukatkelmassa, voidaan havaita, että oppilas nostaa esimerkin, kuvailee ilmiötä, esittää reunaehdon ja perustelee väitettään selittäessään ilmiötä ja käsitettä *pinta*. Näin hän selityksessään käyttää monenlaisia argumentoinnin ja selittämisen keinoja tehdäkseen *pinta* -käsitteen ymmärrettäväksi kuuntelijalle.

6.3 Biologian käsitteiden selittämisen haasteet

Aineistosta ilmenee, että joillakin oppilailla on yllättävän runsas ja monipuolinen sanavarasto, josta he ammentavat selityksensä. He ilmaisevat käsite- ja sanarepertoariaan käyttämällä monimutkaisia ilmaisuja, joita ei ole lainkaan tekstissä. Seuraavassa haastattelussa esimerkiksi 7 oppilaalle B esitetään ensin kysymys sanojen selittämiseen liittyen ja sitten häntä pyydetään selittämään, mitä tarkoittaa *pinta*. Oppilas käyttää fysikaalista ilmiötä kuvaavaa käsitettä, jota ei oppikirjan tekstikatkelmassa esiinny.

Esimerkki 7

Haastattelija = H
Oppilas = B

- 01 H: Oliko näitä sanat sinun mielestä vaikeita?

02 B: No ei ne silleen ku ties mut ei osannu kato selit
 03 tää nii sit se oli vähän silleen
 04 H: Eli siinä oli vaikeeta se selittäminen?
 05 B: Niin (.)
 06 Kyl silleen tietää et mitä esim vedenpinta on ja
 07 tälleen
 08 H: Niin mistäs sen vedenpinnan tietää?
 09 B: No niin (nauraen) [siinä se just oli et ei osaa
 10 selittää niinku si[tä] mutta
 11 H: [naurua] [mm]
 12 B: En t(h)iiä
 13 H: No mikä se pinta on?
 14 B: No esim vedenpinta niin siin on kaikkii se pintajän
 15 nite ja kaikki tämmöset

Riveillä 14–15 oppilas B käyttää käsitettä *pintajännite*, josta voi implikoida, että hän on kuullut käsitteen jossain aiemmin ja se tulee nyt hänen mieleensä. Hän ei kuitenkaan haastattelussa jatka käsitteen selvittämistä enempää. Käsitteen käyttäminen osoittaa kuitenkin, että se yhdistyy hänen selityksessään sanaan *vedenpinta*, koska hän käyttää ilmaisua *siin on kaikkii*. Tämä ilmaisu kertoo, että *vedenpinta* on moniulotteinen ja oppilas ilmaisee tällä tavoin, että hän on tietoinen siitä, mitä kaikkea vedenpinta voi merkitä. Rivit 08–11 osoittavat, että oppilas ilmaisee tietävänsä enemmän kuin osaa selittää. Lyhyt naurahdus haastattelussa on osoitus sen ymmärtämisestä, että *vedenpinnan* nimeäminen ja tietäminen ei vielä riitä siihen, että *vedenpinnan* osaisi selittää toiselle ymmärrettävästi.

Haastatteluissa käy ilmi, että sanojen selittäminen on monelle neljäsluokkalaiselle oppilaalle haastavaa. Tämä tulee selkeästi ilmi myös tässä haastattelussa riveillä 02 – 10. Vaikka oppilas ilmaisee ymmärtävänsä käsitteitä, niiden selittäminen kirjoittaen tai puhuen ei ole helppoa. Seuraavassa on taulukko 2, joka kuvaa sanojen selittämistehtävää. Taulukossa on laskettu kunkin selitystä pyydetyn sanan kohdalla oppilaiden selitysten määrät, epätietoisuutta ilmentävien vastausten määrät ja tyhjien vastausten määrät.

Taulukko 2: Selitettävien sanojen kirjoitetut vastaukset

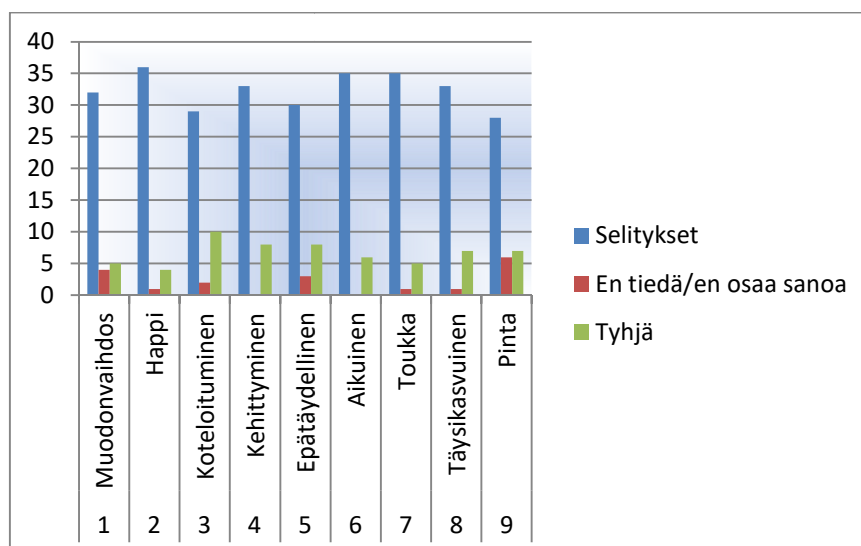
Nro	Selitettävät sanat	Selitykset	En tiedä/en osaa sanoa	Tyhjä	Yhteensä
1	Muodonvaihdos	32	4	5	41
2	Happi	36	1	4	41
3	Koteloituminen	29	2	10	41
4	Kehittyminen	33	-	8	41
5	Epätäydellinen	30	3	8	41
6	Aikuinen	35	-	6	41
7	Toukka	35	1	5	41
8	Täysikasvuinen	33	1	7	41
9	Pinta	28	6	7	41
Yhteensä		291	18	60	369

Taulukosta 2 käy ilmi, että suurin osa neljännen luokan oppilaista, joita on yhteensä 41, ovat kirjoittaneet sanoille selityksiä. Tyhjiä vastauskohtia, johon ei ole kirjoitettu mitään, on kuitenkin enemmän kuin epätietoisuutta osoittavia *en tiedä* tai *en osaa sanoa* -kohtia. Näissä kohdissa oli myös muutama vastaus, jossa oli pelkkä kysymysmerkki. Koska joissakin haastatteluissa tulee ilmi, että sanojen ja käsitteiden selittäminen on vaikeaa, voisi olettaa, että tyhjät vastauskohdat viittaisivat selittämisen vaikeuteen.

Sana *happi* osoittautuu kaikkein selitetyimmäksi sanaksi; 36 oppilasta 41 oppilaasta kirjoittaa selityksen, mitä tarkoittaa *happi*. Sanaa *pinta* on selitetty vähiten, vaikka sitäkin ovat selittäneet 28 oppilasta 41 oppilaasta. Sanan *pinta* kohdalla on eniten vastauksia, joissa on joko *en tiedä* -vastauksia tai tyhjiä vastauksia, joihin oppilaat eivät ole kirjoittaneet mitään. Toiseksi eniten tyhjiä, tai *en tiedä* -vastauksia on käsitteen *koteloituminen* kohdalla. Myös käsite *epätäydellinen* osoittautuu taulukon perusteella sanaksi, jonka selittämiskohdassa on paljon tyhjiä ja *en tiedä* -vastauksia. Määrät eivät poikkea kovin paljon toisistaan, mutta tästä voisi vetää varovaisen johtopäätöksen, että sanat *pinta* ja *koteloituminen* kuin myös *epätäydellinen* ovat olleet oppilaille vaikeita sanoja selittää. Molemmat sanat esiintyvät oppikirjan tekstikatkelmassa ja oppikirjan sivulla on kuvia, jossa näkyy vedenpinta ja kotelosta kuoriutuva hyönteinen. Sana *happi* esiintyy myös oppikirjan tekstissä. Tekstissä kuvataan: *toukka, jolla on peräpäässään hengityspotki. Sillä se ottaa vedenpinnalta happea*. Kolmannessa kappaleessa todetaan: *Sudenkorento saa happea vedestä...* Näin käsite *happi* tulee esille kaksi kertaa

tekstissä kontekstissa, jossa *happi* liittyy siihen, mitä toukka saa vedestä ja vedenpinnalta. Seuraava diagrammi 1 havainnollistaa osaltaan sanojen selitystehtävää.

Diagrammi 1: Sanojen selittäminen



Sanojen selitystehtävässä helpoimmiksi selitettäviksi käsitteiksi nousevat *happi*, *aikui-* *nen* ja *toukka*. Nämä käsitteet saattavat olla tuttuja oppilaille oman elämäkokemuksen myötä ja käsitteiden merkitykset voivat olla jo aiemmin opittuja. Joissakin haastatteluissa käy myös ilmi, että oppilas sanoo tietävänsä, mitä kysytty käsite tarkoittaa, mutta samalla hän kertoo, että sen selittäminen on vaikeaa. Seuraavassa esimerkissä 8 oppilaalta on kysytty, mikä oli vaikein sana tehtävässä, jossa pyydetään selittämään sanoja.

Esimerkki 8

Haastattelija = H

Oppilas = C

01 H: Mikä sana sun mielestä oli vaikein näistä sanoista?

02 C: No ei oikein mikään ollu öö niinku vaikee sana mut
03 ta (.) oli vaikee selittää ehkä toi koteloituminen

04 H: koteloituminen oli kaikkein hankalin selittää? (.)

05 miks se oli sun mielestä niinku vaikee selittää?

06 C: tai no ei se nyt silleen ihan hirveen vaikee ollut 07
mut oli se silleen että niinkun (.) siis toi pinta

08 ja koteloituminen (.)
09 toi koteloituminen oli siks vähän vaikeeta koska
10 vaik sen ties miten se ties miten se tapahtuu
11 H: mm m
12 C: nii aina se ei oo silleen et osaa kuitenkin selittää 13
sen

Oppilas C toteaa rivillä 02, että varsinaisesti mikään sana ei ollut vaikea selittää, mutta jos hänen pitäisi nostaa joku vaikea sana, niin se olisi *koteloituminen*. Käsite *koteloituminen* on eniten tyhjiä vastauksia sisältävä sana (ks. taulukko 2), joka on useiden oppilaiden mielestä vaikea sana selittää. Tämä käy ilmi myös useissa oppilaiden haastatteluissa. Aineiston esimerkistä 4 riveiltä 08 –11 käy ilmi, että oppilas tietää käsitteen *koteloituminen* merkityksen, mutta käsitteen merkityksen selittäminen ja sen avaaminen kuuntelijalle ei ole yksinkertaista. Käsitteen selittämisessä tarvitaan selitettävän käsitteen kannalta relevantteja sanoja, jotka ilmaisevat käsitteen merkitystä selvästi ja yksiselitteisesti. Selittämisen haasteellisuuden tiedostaminen ja käsitteen merkitykseen liittyvän kielen pohdiskelu on osa oppilaan kielitietoisuutta (ks. kielitietoisuudesta Alanen ym. 2006: 11–14).

Oppilas ilmaisee siis vastauksessaan pohtivansa kieltä itsessään. Tällaista tietoisuutta käsitteiden selittämisen vaikeudesta tulee esille melkein kaikissa haastatteluissa. Käsitteen merkityksen kertominen tarkasti edellyttää omaa ajattelua ja ajattelun jäsentämistä. – Merkityksille on löydettävä sanat. Kun käsitteen merkitys saa kielellisen muodon omassa ajattelussa, tieto on helpompi välittää muille. Ajattelun ja kielen vuorovaikutusta tutkinut venäläinen psykologi Lev Vygotsky näkee, että kielellä on kaksi erilaista tehtävää: ulkoinen kommunikatio ja ihmisen sisäisten ajatusten sisäinen käsittely. Nämä molemmat järjestelmät käyttävät samaa lingvististä koodia (ks. Greene 1977: 64–65).

Oikeastaan on kysymys siitä, miten oppilas pystyy ilmaisemaan ajatteluprosessinsa niin, että se voidaan ymmärtää. Piaget väittää on, että lapsen on mahdotonta ymmärtää sanallista ilmaisuja ennen kuin hän osaa sitä vastaavan käsitteen (emt. s. 69). Tällä tarkoitetaan esimerkiksi sitä, että lapsen tulisi ymmärtää ensin käsitteet, jotta hän voisi käyttää niitä. Tätä taustaa vasten on mielenkiintoista havaita aineistostani se, että useat oppilaat kykenevät selittämään tekstissä esiintyviä sanoja ja käsitteitä, vaikka kukaan ei opettanut heille tekstiä. Se, miten paljon he ovat saaneet tekstistä irti, voi perustua heidän omiin havaintoihinsa, lukemiseen ja kuvien katselemiseen. Tämän lisäksi taustalla voi usealla oppilaalla olla niin sanottua "maail-

mantietoa", hiljaista tietoa, jota on voitu omaksua television ohjelmista, keskusteluista tai luetuista kirjoista.

Palaan vielä takaisin käsitteeseen *koteloituminen*, jonka selittämistä oppilas C ei pidä helppona edellisessä esimerkissä 8. *Koteloituminen* on sana, jonka kohdalla sanojen selitystehtävässä on 10 tyhjää vastausta. Jos tarkastellaan, miten koteloituminen ilmenee oppikirjan tekstissä, voi todeta, että sana *kotelo* esiintyy kolme kertaa seuraavissa muodoissa: *koteloituu*, *kotelosta*, *kotelovaihe*. *Koteloituu* on johtamalla muodostunut verbi, *kotelosta* kuvaa paikkaa, josta hyönteinen tulee esille ja yhdyssana *kotelovaihe*, tarkoittaa sitä vaihetta, mikä on hyönteisen elämässä ennenkuin se on täysikasvuinen. Oppikirjan sivulla olevasta kuvasta oppilas voi myös katsoa, miten hyönteinen kuoriutuu ulos kotelosta. Oppilas 9A, joka on aiemmin selittänyt *muodonvaihdesta*, *täysikasvuista* ja *pintaa*, selittää nyt *koteloitumista* seuraavasti.

Esimerkki 9

Haastattelija = H

Oppilas = 9A

42 niin (.) entäs koteloituminen?

43 A: No koteloituminen on sitä että (.) menee johonki

44 kotiloon (.) niinku etana menee koti[loon]

45 R: [mmmm]

46 A: niin se koteloituu

Esimerkissä 9 oppilaalta 9A kysytään sanan *koteloituminen* merkitystä. Riviltä 43 käy ilmi, että hän selittää sanan *koteloituminen* merkitystä esimerkin kautta, jossa hän vertaa koteloitumista etanan vetäytymisellä kotiloon. Vastauksesta on ymmärrettävissä, että sana *koteloituminen* assosioituu sanaan *kotilo*. Assosiaation voi mahdollistaa sanojen alkuperäisten muotojen hakeminen ja sen ymmärtäminen, että *koteloituminen* on johdettu jostain toisesta sanasta. *Kotilo* saattaa olla vastaajalle tuttu sana, joka liittyy biologiaan ja hyönteisiin, kuten etanaan, kun taas verbi *koteloitua* ja sen yhteys sanaan *kotelo* voi hämmentää tavaroiden säilytyspaikkaan viittaavan merkityksen kautta (esimerkiksi silmälasikotelo). Oppilas A toteaa kuitenkin rivillä 46: *niin se koteloituu* ja toistaa näin oppikirjassa esiintyvän verbin myös omassa selityksessään.

Sana *koteloituminen* on tapahtumaa ja prosessia kuvaava sana ja se viittaa tapahtumaan, jossa on ajallinen ulottuvuus. Tällaiset substantiivit ovat toimintasubstantiiveja (Alho & Kauppinen 2009: 53). Sanasta on löydettävissä myös johdostyypille ominainen muotinmukai-

suus (ks. ISK § 148), joka sopii myös seuraavassa esimerkissä kysyttyyn johdosmuotoon *kehittyminen*. Muottiin kuuluu vakio-osana morfologinen *inen*-elementti, jonka eteen avoimelle paikalle sijoittuu leksikaalisia aineksia. Muotista enemmän analyysiluvussa 6.4.5.

6.3.1 Käsitteiden selittäminen onomatopoeettisten ilmausten avulla

Seuraavista sekä puhutusta että kirjoitetusta aineistosta käy ilmi, että oppilaat käyttävät *toukkaa* kuvatessaan erilaisia affektisia ja ekspressiivisiä ilmauksia, jotka kuvaavat samaa tarkoitusta. Seuraavissa aineistoesimerkeissä oppilaat kuvailevat *toukkaa* Seuraavassa esimerkissä oppilas on juuri kertonut haastattelussa, että *toukka*- sana oli hänelle vaikea selittää, sitten oppilas selittää mitä ymmärtää sanalla *toukka*.

Esimerkki 10

Haastattelija = H

Oppilas = T

113 H: no miks toukka oli vaikee sana?

114 T: no se on sellanen kiemurainen pötkelö (.) niin emmä osaa selittää°sitä°

Rivillä 114 oppilas T kuvailee *toukkaa* adjektiivimääritteellä *kiemurainen*, jonka avulla hän ilmaisee toukan muotoa ikään kuin se olisi liikkeessä. Kiemurainen on verbistä *kiemurella* johtamalla saatu adjektiivi, joka kuvaa osuvasti toukan pyöreää liikettä ja olemusta. Sana *pötkelö* on kuvaileva ja tunteita välittävä sana, joka kuuluu onomatopoeettisiin sanoihin. ISK (2004: 178) kuvaa, että onomatopoeettiset sanat ovat deskriptiivisiä ja luonteeltaan ekspressiivisiä. Ne välittävät kirjoittajan tunteita, tuntemuksia ja vaikutelmia. *Toukka*-sanin selittäminen puhuen ei oppilaan T mukaan ole helppoa, ja hän päätyy kuvailemaan *toukkaa* sen ulkonäön perusteella, mikä välittää kuulijalle *toukasta* affektisen vaikutelman. *Toukka*-sanaa on selitetty myös kirjoittaen. Seuraava oppilas kirjoittaa *toukasta* näin.

Esimerkki 11

Oppilas 11a: Hyönteisillä on monesti toukkia. Toukat ovat yksinkertaisia pikku lylleröisiä selkärangattomia.

Oppilas 11b: on vähän niinkuin läskimato.

Oppilas 11c: on selkärangaton ja luikertelee.

Oppilas 11a toteaa selityksensä alussa, että *hyönteisillä on monesti toukkia*. Tässä lauseessa vastaaja 11a selventää *toukan* tarkoitetta geneerisesti ja käyttää yläkäsitettä *hyönteinen* luokittellessaan *toukan hyönteisiin*. Tämä lause tuo esiin tieteelliseen kielenkäyttöön kuuluvaa yleistämistä, mitä Gibbonsin (tässä tutkimuksessa s. 13) ja tässä tutkimuksessa esitelty esimerkki 3 (sivulla 32–33) kuvaa. Oppilaan lause havainnollistaa implisiittisesti myös sitä, että hänellä on tietoa muistakin hyönteisistä kuin vain hyttysestä ja sudenkorennosta. Hän luokittelee *toukan* toisessa lauseessaan selkärangattomiin. Tällaisen yläkäsitteen nostaminen esille osoittaa, että oppilaalla on tietoa eliöiden luokittelusta. Vastauksessa ilmenee maailmantietoa, "hiljaista tietoa", joka on oppilaan omaa biologiaan liittyvää tiedollista varantoa, ja jota hän voi käyttää tarvittaessa. Maailman tiedon yhdistäminen kulloinkin sopivaan asiaan osoittaa relevanttia kielellistä kompetenssia oppilaan kielenkäytössä ja ilmaisee myös oppilaan hallussa olevaa kielellistä repertoaria.

Oppilas 11a käyttää sanaa *lylleröisiä* selittäessään, mitä tarkoittaa *toukka*. *Lylleröinen* on onomatopoeettinen sana, jossa johdin *-(i)nen* muodostaa nominin. Sana *lylleröinen* on tyyppiltään kategorioiva, joka ilmaisee absoluuttista ominaisuutta. ISK: n (2004: 265) mukaan johdin *-(i)nen* ilmaisee tavallisesti kuuluvuussuhdetta, possessiivisuutta. Possessiivinen adjektiivijohdos ilmaisee kantasansa tarkoittamalle asialle ominaista ja siihen liittyvää. *Lylleröinen* on samantyyppinen sana kuin *palleroinen*, joka kuvaa myös jotain pientä ja liittyy tarkoitteen muotoon sekä voi esiintyä sekä adjektiivina että substantiivina. *Lylleröinen* on merkitykseltään deminutiivinen, joka ilmaisee tarkoitteen pienuutta ja se on myös affektinen johdos, joka ilmaisee kirjoittajan asennoitumista. (ks. mp. s.266). *Lylleröinen* kuvastaa hellittelynimeä jollekin pienelle ja hitaasti liikkuvalla pyöreällä oliolla. Kirjoittajan asennoitumista ilmaisee osaltaan sana *yksinkertaisia*, joka kuvaa *toukkaa*.

Molemmissa sanoissa on myös muotti *-inen*, joka jättää tyhjän paikan ja jonka eteen voi sijoittaa kantasanan (esim. *pöpperöinen*, *mökkeröinen*). Oppilaan vastauksessa affektinen ilmaus ja biologian kielen spesifit käsitteet esiintyvät mielenkiintoisesti yhdessä. Oppilaiden 11b ja 11c vastauksissa on myös onomatopoeettisia ilmaisuja, jotka kuvaavat *toukan* ominaisuuksia. Oppilaan 11b käyttämä onomatopoeettinen sana *läskimato* kuvastaa tuttavallista ja affektista kielenkäyttöä, ja jälkimmäisen oppilaan 11c kirjoittama sana *luikertelee* on onomatopoeettinen verbi, joka kuvaa *toukan* tapaa liikkua.

Seuraavissa esimerkeissä 12 on nähtävissä, miten neljäsluokkalaiset selittävät *toukkaa* tarkemmin, nimeämällä *toukan* kehitysvaiheita sellaisilla käsitteillä, joita ei heille annettu tekstinkatkelmassa ollut.

Esimerkki 12

Oppilas 12a: Toukka on vähän niinkuin pieni mato. Se on myös joidenkin hyönteisten yksi kehitysvaihe.

Oppilas 12b: on pieni eläin joka on ihan alkuvaiheessa elämää mutta on myös toukkia jotka jää toukiksi.

Oppilas 12c: toukka on pieni eliö joka on jonkun hyönteisen yksi muoto.

Oppilas 12d: se on hyttysessä tai sudenkorennossa munasta kuoriutunut ns. vauva.

Oppilas 12e: on munasta kuoriutunut kehittyvä alku.

Oppilaiden 12a, 12b ja 12e vastauksissa sanat *kehitysvaihe*, *alkuvaihe* ja *kehittyvä alku* liittyvät toukan kehitysvaiheisiin. Oppilaat eivät yksilöi, mitä hyönteistä he tarkoittavat, mutta he käyttävät biologiaan kuuluvia käsitteitä yleistäen. Näiden kolmen *kehitykseen* liittyvän käsitteen käyttäminen teksteissä implikoi siitä, että abstrakti sana *kehittyminen* on merkitykseltään oppilaille ymmärrettävä ja he käyttävät sitä myös relevantisti omassa selityksessään. Oppilas 12a kuvaa ensin toukkaa ulkomuodon perusteella ja sitten selittää, että: *Se on myös joidenkin hyönteisten yksi kehitysvaihe*. Tässä lauseessa on nähtävissä Gibbonsin esimerkki 3 mukaista yleistävää kielenkäyttöä, missä oppilas yleistää toukkavaiheen muihinkin hyönteisiin ja luokittelee toukkavaiheen yhtenä hyönteisen kehitysvaiheena.

Oppilas 12c selittää myös *toukkaa* yleistäen ja liittää *toukan* yläkäsitteen *eliö* alle. Hän tekee *toukan* olemusta ymmärrettäväksi selittämällä sen hyönteisen yhdeksi *muodoksi*. Näissä kaikissa vastauksissa on nähtävissä, että oppilaat käyttävät biologian kieltä ja käsitteitä, jotka eivät esiinny tässä tekstikatkelmassa, vaan ovat sen ulkopuolelta.

6.3.2 Käsitteiden käyttäminen tiedon yhdistämistehtävässä

Oppilaiden kyselylomakkeeseen kuuluu kysymys *Mitä yhteistä on hyttysen ja sudenkorennon lisääntymisellä?* Laadin tämän kysymyksen siinä tarkoituksessa, että oppilaat vastaisivat kysymykseen yhdistellen tekstissä olevia tietoja hyttysen ja sudenkorennon lisääntymiseen liittyen. Seuraava esimerkki on oppilaan 13a vastauksesta kyselylomakkeesta.

Esimerkki 13

Oppilas 13a: Sudenkorennon ja hyttysentoukat kasvavat molemmat vedessä. Molemmat tupsahtavat veden pinnasta lentoon. Molemmat syövät vedestä pieniä oioita.

Oppilaan 13a vastauksessa on nähtävissä tieteelliseen kieleen kuuluvaa tarkkuutta; hän nimeää hyönteiset, jotka kasvavat vedessä. Onomatopoeettinen ilmaisu *tupsahtavat* kuvaa sitä tapaa, miten täysin kehittyneet hyönteiset lähtevät lentoon veden pinnasta ja luo tekstiin humoristisen merkityksen. Oppilas 13a käyttää kirjoittamassaan viimeisessä lauseessaan *olio*-sanaa, jota ei ole tekstissä mainittu lainkaan. *Olio* kuuluu biologian käsitteistöön ja näyttää kuuluvan tekstin pohjalta myös oppilaan 13a hallussa olevaan käsitteistöön, jota hän käyttää tässä kontekstissa validisti. Vastaustekstistä on nähtävissä, että kirjoittaja on yhdistellyt tekstikatkelman tietoja, mutta hän ei kuitenkaan nimeä yksittäisiä hyttysen ja sudenkorennon kehitysvaiheita.

Seuraavassa esimerkissä oppilas 14a erittelee hyttystä ja sudenkorentoa yhdistäviä tietoja. Kirjoittaja käyttää demonstratiivipronominia *ne* ilmaisemaan hyönteisiä.

Esimerkki 14

Oppilas 14a: Ne ovat molemmat kehitysvaiheessa vedessä. Ne syövät molemmat niitä pienempiä vesieläimiä kun ovat vedessä. Ovat molemmat toukkia. Menevät vedenpinnan yläpuolelle ennen kuin lähtevät lentoon.

Oppilaan 14a:n käyttämä pronomini *ne* on osoitus "tässä ja nyt"-kielestä, mutta hänen kuvauksensa hyönteisten kehitysvaiheista on tarkempi ja yksityiskohtaisempi kuin edellisen esimerkin teksti. Hän osoittaa tarkkuutta tekstissään myös kuvaamalla tarkasti hyönteisten sijaintia vedessä toukkavaiheessa ja paikkaa, mistä ne lähtevät lentoon. Oppilas 14a käyttää vastauksessaan käsitettä *kehitysvaihe*, joka sopii hyvin siihen kontekstiin, missä on kyse hyttysen ja sudenkorennon toukkien kasvusta ja kehityksestä.

Myös seuraavassa esimerkissä esiintyy kyselyyn vastanneen oppilaan käyttämä käsite, jota ei ole tekstissä näkyvissä.

Esimerkki 15

Oppilas 15a: Hyttysen ja sudenkorenon lisääntymisessä on samaa, että molempien alku muoto kasvaa vedessä.

Oppilas 15a nimeää vastauksessaan hyönteiset ja lisääntymisen tarkasti ja osoittaa näin eksplisiittisen tarkkaa käsitteiden käyttöä. Hänen ilmauksensa *alku muoto* on sana, jota ei oppikirjan tekstistä ole löydettävissä. Sana alkumuoto on yhdyssana, jonka oppilas 15a on kuitenkin kirjoittanut erilleen. *Alkumuoto* kuvastaa jonkin kanta- ja lähtömuotoa (KS s.32), ja tässä asiayhteydessä oppilaan 15a käyttämä sana osoittaa hyönteisten ensimmäisiä yhteisiä kehitysvaiheita, joita ovat muna- ja toukkavaihe. Käyttäessään tällaista abstraktia sanaa tekstiin sopivassa yhteydessä 15a:n vastaus ilmentää kekseliästä kielellistä kompetenssia.

6.4 Vertailun muodot ja rakenteet oppilaiden teksteissä

Tässä luvussa analysoin niitä rakenteita ja merkityksiä, joita on löydettävissä oppilaiden teksteissä ilmenevässä kielenkäytössä suhteessa *tiedonalan kieleen*. Eräs kielenkäytön ilmentymä on vertaaminen, jota käsitelen aluksi alaluvussa 6.4.1 omakohtaisuuden näkökulmasta. Alaluvussa 6.4.2 analysoin, miten ajanilmaukset ja verbin tempusten käyttö toimivat oppilaan vastauksessa vertaamisen merkitysten muodostamisessa. Tämän jälkeen nostan alaluvussa 6.4.3 esille oppilaan tekstistä vertailuun liittyviä partikkeleita, sekä niiden käyttöä ja merkitystä vertailussa. Lopuksi tarkastelen alaluvussa 6.4.4 oppilaiden teksteissä esiin nousevaa konstruktioita muodon ja merkityksen kokonaisuutena, jota analysoin funktionaalisesta näkökulmasta. Keskiössä on se, miten konstruktio toimii oppilaiden teksteissä suhteessa vertaamiseen ja minkälaisia merkityksiä siitä voi löytää oppilaiden kielenkäytössä. Lähestyn oppilaiden käyttämiä konstruktioita sivuten konstruktiokieliopin käyttämiä käsitteitä ja näkökulmaa soveltuvien osien, pääpainona kuitenkin neljäsluokkalaisten kielenkäyttö heidän teksteissään.

6.4.1 Vertaamisen omakohtaisuus

Seuraavassa esimerkissä 16 oppilas D, joka on aiemmin selittänyt esimerkissä 9 *koteloitumisen merkitystä*, selittää nyt haastattelussa mitä sana *kehittyminen* tarkoittaa. Hän avaa sanan merkitystä nostaen esimerkkejä, jotka kertovat kehittämisestä matematiikassa.

Esimerkki 16

Haastattelija = H

Oppilas = D

45 H: entäs kehittyminen?

46 D: no kehittyminen tarkoittaa sitä että esimerkiksi

47 matematiikassa (.) jos sä tuut ykkösluokalle

48 kouluun (.) sä osaat just yks plus yks laskuja (.) 49
mut sit ku sä oot yhtäkkii nelosella nii sit

50 sä osaat jakolaskut kertolaskut sun muut (.) et

51 siin matkall kehitty (.)

Oppilas D rinnastaa sanan *kehittyminen* esimerkeillä matematiikan taitojen oppimiseen kysyttäessä sanan merkitystä. Esimerkkien käyttö omasta tutusta oppiaineesta ja mahdollisesta omasta kokemuksesta konkretisoi abstraktin, henkistä kehitystä ilmentävän verbin käytännön tasolle. Esimerkkien käyttäminen koulumaailmassa on usein tässä funktiossa – asiat tulevat käytännön tasolle ja yksinkertaistuvat. Oppilaiden on helpompi ymmärtää opetettavia asioita, kun esitetään esimerkkejä, jotka ovat paralleeleja. Esimerkkien osoittamat eri luokka-asteilla näkyvät matemaattiset taidot näyttävät, että ajallinen, vaihteittainen eteneminen ilmaisee *kehityksen* luonnetta; se etenee.

Oppilaan puhe osoittaa sen, että oppilas näkee sanan *kehittyminen* merkityksen ajallisen prosessina, joka vie aikaa. Vastauksen viimeisessä sivulauseesta *et siin matkall kehitty* käy ilmi, että kehitys on eteenpäin suuntautuva abstrakti tapahtuma. Se, että kehittyminen on havaittavissa oleva prosessi ja tapahtuma, tulee esille riveillä 50-51: *ku sä oot yhtäkkii nelosella nii sit sä osaat jakolaskut kertolaskut sun muut*.

Konjunktio *kun* ilmaisee temporaalista eli aikasuhdetta, joka oppilaan vastauksessa reaalistuu hänen omalle luokka-asteelleen; neljännelle luokalle. *Ku nii sit (kun niin sitten)* -rakenne ilmaisee aikasuhteen lisäksi, syysuhdetta ja seurausta. *Kehittyminen* on alkanut ja se näkyy jo neljännellä luokalla kertolaskujen ynnä muiden osaamisessa ja taitamisessa.

Oppilas käyttää vastauksessaan *sä*-passiivia, joka luo vastaukseen narratiivisen ja kuvailevan sävyn. Vastaus ilmentää kuvailevaa kieltä, jossa kehittyminen esitetään ikään kuin kertomuksena, jossa on lopputulos nähtävissä. *Sä* -passiivin käyttö on mielenkiintoinen asia, koska vaikka oppilas puhuu koko ajan ikäänkuin puhe olisi suunnattu toiselle (yksikön 2. persoonalle eli sinulle), tosiasiaa hän kertoo koko vastauksen ajan omasta kehityksestään. Oppilaan vastaus on oman kehittymisen vertailua omassa elämässä. Eli oppilas D vertailee itse itseään. Seuraavassa saman oppilaan kirjoitettu vastaus, jossa hän selittää sanaa *kehittyminen*.

Esimerkki 17

Oppilas A: Kehittyminen on kun kehittyi esimerkiksi matematiikassa.

Esimerkeistä 16 ja 17 on nähtävissä, että puhetilanne vaikuttaa oppilaan vastaukseen muun muassa tekstin määrään. Oppilas on kirjoittanut kyselylomakkeeseen vastauksensa silloin, kun jaoin kaikille kyselylomakkeet täytettäväksi. Tämän jälkeen haastattelin häntä ja haastattelusta on nähtävissä, että oppilaan teksti on välittömämpää, runsaampaa ja kertovampaa. Tekstiä on myös enemmän kuin kirjoitetussa vastauksessa.

Näyttää siltä, että välitön kontakti ja puheyhteys, jossa myös välitön palaute on mahdollista, saa aikaan monimuotoisempaa, selittävämpää ja kertovampaa kieltä. Puheen ja kirjoituksen erilaisuus ja erot näkyvät sanavalinnoissa, emotiivisessa ilmaisussa ja myös kielenkäytössä. Esimerkin 16 teksti sisältää paljon puhekielisiä lauseita, joissa *sä*-passiivin avulla *kehittymisen* selittäminen henkilökohtaistuu ja luo suhteen kertojan ja kerrotun välille. Kirjoitetussa vastauksessa painottuu tarkkuus, argumentatiivisuus ja asiatiedon välitys, kun taas puhutussa vastauksessa on keskeisinä emotiiviset ainekset, joilla on myös sosiaalinen aspekti (ks. kirjoitetun ja puhutun viestinnän eroista Tiittula 1992: 98 – 99).

Kysymyslomakkeen kuudennessa kysymyksessä: "*Miten hyttysen kasvu poikkeaa omasta kasvustasi?*" fokukseni oli, että oppilaat voisivat lähestyä hyttysen kasvua ja kehitystä verraten sitä heidän omaan kehitykseensä ja kasvuunsa. Tällainen kysymys haastaa oppilaita vertailemaan ja pohtimaan asioita koskien täysin vastakkaisista ja erilaisista – hyönteisen ja ihmisen näkökulmista.

Se, että toisena näkökulmana on oma kasvu ja kehitys, luo oppilaalle mahdollisuuden rakentaa uutta tietoa yhdistämällä tai erottamalla sitä ennakkoluulottomasti. Omakohtaisuus ja tietoisuus oman kasvun ja kehityksen vaiheista koskettaa jokaista henkilökohtaisella ja mielenkiintoisella tavalla ja näin osaltaan motivoi asettamaan oman ja hyttysen kasvun rinnakkain erojen ja yhtäläisyyksien osoittamiseksi. Opetussuunnitelma mainitsee, että "tieto voi rakentua monella tavalla, esimerkiksi tietoisesti päättelemällä tai intuitiivisesti, omaan kokemukseen perustuen" (Ops 2016: 20). Oma kokemus ja henkilökohtainen sisäinen tieto edesauttavat ajattelun ja oppimaan oppimisen taidoissa, jotka ovat tavoitteena Opetussuunnitelman laaja-alaisina osaamisalueina.

6.4.2 Aikaan perustuva vertailu ja tempukset

Seuraavassa aineistoesimerkissä on nähtävissä, miten Oppilaan 16a:n vastauksessa hyttysen ja oma kasvu asettuu rinnakkain vertailtavaksi.

Esimerkki 18

Oppilas18a: Hyttysen kasvu poikkeaa omasta kasvustani niin että se on aluksi toukka ja minä olin aluksi vauva. Sitten se koteloituu mutta minä en koteloitunut. Muutenkin minä olen ihminen ja se on hyttynen niin melkein jokaisella tavalla se poikkeaa!

Oppilaan 18a vertailusta käy ilmi, että hyttysen ja ihmisen kasvu – ja kehitysvaiheet esiintyvät ajassa eteenpäin suuntautuvina ja lineaarisina. Aikaa kuvaava adverbi *aluksi* asettaa vertailulle ajallisen kehyksen, jossa suunta on alusta eteenpäin. Ajan adverbi *sitten* viittaa deiktisesti seuraaviin vaiheisiin, jotka tulevat vaiheittain. Kehitysvaiheet ovat rinnakkain vertailun kohteena, jossa hyttysen toukkavaihetta verrataan ihmisen vauvavaiheeseen.

Esimerkistä on nähtävissä, että finiittisten *olla*-verbien aikamuodot poikkeavat toisistaan. Kun vertailun kohteena on hyttynen, demonstratiivipronomini *se* on preesensin tempuksessa (*on*), mutta puhuessaan omasta vauvavaiheestaan oppilas 18 a käyttää finiittistä *olla*-verbiä imperfektin aikamuodossa (*olin*). Näin oppilaan 18a vastaukseen tulee narratiivinen sävy hänen esittäessään omia jo menneitä ja elettyjä kehitysvaiheitaan. Imperfekti on usein kerronnan tempus ja ilmaisee sen, mikä kuuluu tekstissä kertomuskehykseen (Alho & Kauppinen 2009: 96).

Hyönteisen kehitysvaiheista puhuessaan oppilas 18 a käyttää finiittistä preesensia *se on* ja *se koteloituu* (vrt. *minä olin*, *minä en koteloitunut*.) Preesensin käytöstä on implikoitavissa, että hän esittää hyönteisen kasvun ja kehittymisvaiheet ajattomana, geneerisenä. Hänen esittämänsä argumentti on yleistä tietoa ja sopii kaikkiin hyttysiin. Verbien tempusten vaihtelu samassa virkkeessä kontrastoi yleisesti tiedossa olevan ja oman henkilökohtaisen tiedon erilleen, sekä erottelee syntaktisesti vertailun kohteena olevat asiat toisistaan. Näin myös lauserakenteesta käy selvästi ilmi, että hyttynen kuuluu eri lajiin kuin ihminen.

Luokittelu eri lajeihin tulee oppilaan 18a vastauksessa eksplisiittisesti ilmi lauseessa "*Muutenkin minä olen ihminen ja se on hyttynen...*" Virke päättyy huutomerkkiin affektiivisuuden ilmaisuna, jonka funktiona voi nähdä olevan se, miten vastakkaisista lajeista on kysymys ja miten suuret eroavuudet ovat. Tässä virkkeessä tempuksena on preesens sekä hyttyses-

tä että omasta itsestä puhuttaessa. Preesensin käyttö molemmissa *olla*- verbeissä luo vaikutelman, että tieto on yleisellä tasolla ja yleispätevää, vaikka yksikön ensimmäinen persoona-pronominini *minä* esiintyykin.

Oppilaan 18a viimeinen virke kuuluu: *Muutenkin minä olen ihminen ja se on hyttynen niin melkein jokaisella tavalla se poikkeaa. Muutenkin on kin-liitteinen partikkeli, joka esiintyy yleensä puheessa.* ISK (§1069) toteaa, että partikkeli *muuten* voi kuulua lisäävään relatiivilauseeseen, jossa voi olla merkkejä parenteettisuudesta. Aineistoesimerkissäni *muutenkin* viittaa edellisiin virkkeisiin ja aiemmin sanottuun ja sen tehtävänä virkkeenalkuisena partikkelina näyttäisi olevan vertailun vahvistaminen. Dialogipartikkeli *niin* näyttää toimivan samassa tehtävässä oppilaan vastauksen viimeisellä rivillä – *Niin* aloittaa lauseen ja vahvistaa vertailun lopputuloksen.

6.4.3 Vertailun konstruktiot

Oppilaiden teksteistä, joissa he vertailevat hyttysen kasvua omaan kasvuunsa, löytyy kielen kuvioita, jotka toistuvat aineistossa samantyyppisinä. Rakenteiden välillä on hieman kielipil-lista vaihtelua, mutta ne ovat kuitenkin tunnistettavissa ilmaisutavoiksi, joissa esiintyy tietty muotti. *Iso suomen kieliooppi* puhuu muotista "vakiintuneena ilmaisukehikkona, joihin tietyt morfologiset tai leksikaaliset elementit kuuluvat vakio-osina ja joissa on avoin paikka tai paikkoja leksikaalisille elementeille" (§ 148). Tässä yhteydessä ISK tuo esille sanahahmojen ja johdostyyppien muotinmukaisuutta, joka sopii myös taivutusmuotoihin ja syntaktiseen rakenteeseen. Muotista käytetään myös käsitettä konstruktio, jonka määrittely on vaihdellut (Kotilainen 2007: 15-16). Kotilainen esittää kaksi määritelmää, joissa yhteistä on se, että konstruktioikäsite on molemmissa hyvin laaja. Ensimmäisen määritelmän mukaan konstruktio on kokonaisuus, jonka merkitys ja muoto ei ole täysin ennustettavissa niistä osista, jotka muodostavat kokonaisuuden tai muista konstruktioista. Toisen määritelmän mukaan "konstruktio on vakiintunut muodon ja merkityksen yhdistelmä" (emt. s. 16), ja siinä painottuu vakiintuneisuus suhteessa muotoon ja merkitykseen. *Käyttökielioppi* toteaa, että "konstruktion laajuutta ei ole määritelty". Näin ollen konstruktio voi olla sana, lauseke tai laajempi kokonaisuus esim. lause, yhdyslause tai vaikka tekstikokonaisuus (Alho & Kauppinen 2009: 23). *Kieli ja sen kieliopit* (1994: 53) puhuu *kielen erilaisista konstruktioista*, jotka voivat olla lauseita ja "hyvinmuodostuneita" rakenteita. Sen mukaan konstruktio on yleisempi käsite kuin lause ja konstruktiona käsitetään laajasti mikä tahansa kielen ilmaus; esim. sana, lauseke ja lause.

Omassa aineistossani oppilaiden käyttämät ilmaisutavat mahtuvat mielestäni edellä määritetyn konstruktio- käsitteen sisään ja myös, koska merkityssävy on erottamaton osa rakennetta ja vertailussa toistuu tietty vakiintunut kuvio (vrt. Alho & Kauppinen 2009: 22). Käytän näistä vertailussa esiintyvistä muoteista nimeä *vertailun konstruktio*, koska useiden oppilaiden teksteissä ne toimivat vertaamisen funktiossa ja merkityksessä. Oppilaiden teksteissään käyttämät *vertailun konstruktio* ilmentävät sitä, että konstruktiolla on usein erityinen pragmaattinen funktio (emt. s. 23). Kun jotkut aineistoni oppilaat vertailevat teksteissään hyttysten ja oman kasvun eroavuutta, he käyttävät konstruktiota ilmaisten hyvin luontevalla ja vertailua painottavalla tavalla syvää vastakkaisuuden sävyä. Tällöin kielenkäytössä näkyy sen ilmaisutehtävä, joka on myös konstruktiokieliopissa tärkeä näkökulma. Siinä otetaan huomioon kielenkäytön ilmaisutehtävä, jossa kielenkäyttäjä etsii niitä ilmaisukeinoja, jotka sopivat parhaiten kulloiseenkin tilanteeseen tai tekstilajiin. Kielenkäyttöä ja kielioppia ei voi erottaa sosiaalisesta tai tilanteisesta toiminnasta ja sen luonne on muuttuva (ks. Kotilainen 2007: 10; Alho & Kauppinen 2009: 22). Näin kielen rakenne palvelee kielenkäyttöä kokonaisuudessa erottamattomana osana.

Seuraavassa aineistoni esimerkissä 20 löytyy vertailua, joka ilmenee tekstissä myönteisen ja kielteisen lauseen esiintymisenä vuorotellen. Oppilaan kirjoittama vastaus on sellaisena kuin se on aineistossa; en ole lisännyt välimerkkejä.

Esimerkki 20

Oppilas 20 a: Hyttynen kasvaa vedessä Minä en. Hyttynen on pienenä
toukka minä en. Hyttynen on pienempi, minä isompi.

Esimerkki 20 osoittaa, että oppilaan 20a tekstin vertailussa on löydettävissä selvä muotti; konstruktio, joka mahdollistaa vertailun. NP (subjekti: hyttynen) + verbi (kasvaa) + adv+ NP(subjekti: minä)+ kieltoverbi (en). Eli muotti toimii näin: X kasvaa, minä en. X on minä en. Myönteisen ja kielteisen lauseen vuorottelu luo tekstiin vahvan kontrastiivisuuden sävyn. Ensin tekstissä kerrotaan jotain hyttysten kasvusta, jonka jälkeen lyhyt kieltö *minä en* luo tekstiin merkityksen, jossa lukija voi ymmärtää, että edellä kerrottu ei liity mitenkään ihmiseen, tässä tapauksessa yksikön ensimmäiseen persoonaan, joka viittaa vastaajaan. Kieltolause ikään kuin kieltää edellä kerrotun, kun entiteettinä on minä itse. *Tämä* konstruktio näkyy myös seuraavassa esimerkissä 21. Tässä esimerkissä oppilas ei ole merkinnyt pisteitä, eikä pilkkuja. Käsittelen kahta viimeistä riviä virkkeenä, vaikka oppilas ei ole merkinnyt isoa alkukirjainta eikä välimerkkiä loppuun.

Esimerkki 21

Oppilas 21a: Hyttynen syntyy vedessä ja minä en
Hyttynen syö itsestään jotain pikku olioita
Hyttynen kotiloituu
hyttysellä on peräpäässä hengitys aukko
minulla ei

Oppilaan 21a vastauksen viimeinen virke sisältää kaksi omistuslausetta, joista voi havaita, että konstruktio toimii samoilla periaatteilla kuin edellä. Jos konstruktion sijoittaisi, jonkin muunkin lausetyypin esim. nesessiivilauseen – se toimisi samanlaisena rakennekehikona. Esimerkiksi *Hyttysen pitää koteloitua, minun ei*. Myös seuraavassa esimerkissä 22 vertailu ilmenee myönteisen ja kielteisen lauseen vuorottelulla, kuten esittämissäni esimerkeissä 18: *Hyttynen kasvaa vedessä Minä en*. ja esimerkissä 19: *Hyttynen syntyy vedessä ja minä en*. Esimerkissä 16 on samantyyppinen rakenne: *Sitten se koteloituu mutta minä en kotoitunut*.

Esimerkki 22

Oppilas 22a: Ihmiset on NS "nisäkkäitä" kun taas hyttyset ei. Hyttyset lisääntyvät munista ja ihmiset ei. Ihmisillä ei ole kotilovaihetta ja ei myöskään syntymisen jälkeen muuta muodonvaihdosta paitsi kasvu.

Oppilaan 22a vastauksessa voi kappaleen alussa nähdä konstruktion, jossa NP + myönteinen (verbi) + NP kun taas NP + kielteinen (verbi). Muotti toimii tässä seuraavanlaisesti: X on kun taas X ei.

Myönteisen ja kielteisen ilmaisun esiintyminen vastakkaisuuden osoituksena vaihtelee hieman eri oppilaiden vastauksissa. Esimerkissä 23 oppilas ilmaisee kontrastiset vertailun kohteet kielteisen ja myönteisen verbimuodon vaihtelulla, jossa kuitenkin on enemmän kielteisiä lauseita. Oppilas on kirjoittanut vastauksensa suurilla kirjaimilla.

Esimerkki 23

Oppilas 23 a: HYTTYSELLÄ EI OLE SELKÄRANKAA JA HYTTYNEN EI OLE NISÄKÄS. HYTTYNEN TEKEE MUNIA PLUS ETTÄ IHMINEN EI SYNNYTÄ VETEEN.

Oppilaan 23a vastauksessa esiintyy runsaasti geneerisiä, preesensin tempuksessa olevia kieltolauseita ja vain yksi myönteinen lause. Vaikka hän ei kontrastoi hyttystä ja ihmistä myönteisen ja kielteisen lauseen vuorottelulla, hänen vastauksestaan käy ilmi, että hän vertailee hyttysen ja ihmisen eroja. Vertailu tulee mielenkiintoisella tavalla esille hänen kielteisessä omistuslauseessaan *Hyttysellä ei ole selkärankaa*, sillä hän aloittaa vertailun sillä, mitä hyttysellä ei ole. Tästä syntyy ilmipanematon signaali siitä, mitä ihmisellä on. Vastauksen ymmärtäminen vertaamiseksi vahvistuu viimeisen virkkeen kohdalla, jossa *plus että ihminen ei synnytä* ... luo merkityksen, jossa lisätään matemaattisen *plus*- sanan avulla edelliseen jotain. Lisäys koskee ominaisuuksien luettelemista eli vielä yhtä asiaa, joka poikkeaa, mutta tässä kohdassa *ihminen* on tekijä, agentti (ks. osallistujarooleista Alho & Kauppinen 2009: 175), joka ei lisäännä veteen (neljäsluokkalaisella ei luonnollisesti voi olla kaikkea tietoa ihmisen lisääntymisestä, esimerkiksi vesisynnytyksestä). Samalla lisäys koskee myös vertailun kohdetta; toista osapuolta *ihmistä*, joka tulee näkyviin. Vastaus rakentuu osana vertailevaan kysymykseen *Miten hyttysen kasvu poikkeaa omasta kasvustasi?* Se täydentyy ymmärrettäväksi kokonaisuudeksi, kun lukija lukee ensin kysymyksen. Tältä osin vastaus muistuttaa kontekstiin sidottua kielenkäyttöä, jossa se on ymmärrettävä kontekstin eli kysymyksen perusteella (tässä tutkimuksessa s.24). *Ihmisestä* on jo implisiittisesti ollut puhe *ihmisen* ominaisuuksien kautta, mutta *ihmisen* mainitseminen nostaa ihmisen näkyviin vertailun toisena osapuolena ja samalla vielä yhden asian, jota halutaan verrata. Näin oppilaan 23a vastauksessa on varmistus, että vielä tämäkin asia erottaa hyttysen ja ihmisen toisistaan.

Oppilas 23a aloittaa tekstinsä luokittelemalla: selkärankainen ja nisäkäs. Oppilaille annetuissa tekstinosiossa ei tule esille käsitteitä *selkärankainen* tai *nisäkäs*, vaan ne kuuluvat oppilaan 23a omaan kielelliseen repertuaariin tiedonalan käsitteistössä.

Vertailtuaan hyttysen ja ihmisen erilaisuutta lajina oppilas palaa vastaustekstissään lisääntymiseen ja hänen vastauksestaan voi implikoida, että hyttynen *tekee munia veteen*, mutta *ihminen ei synnytä veteen*. Tätä tietoa ei ole tekstissä (ks. Liite 2), jonka oppilaat saivat. Tekstiin liittyi kuvia ja kuvasta voi nähdä, että hyttynen on vedenpinnalla ja suorittaa edellä mainitun asian. Näin kuvan lukeminen näyttäisi olevan myös tärkeässä roolissa, kun kysymyksessä on neljäsluokkalaisten tieteellinen teksti. Lopuksi tarkastelen vielä haastattelun osaa, jossa oppilas T selittää sanaa *aikuinen*.

Esimerkki 24

Haastattelija = H

Oppilas = T

55 H: no entäs aikuinen?

56 T: aikuinen on sitä ku on niinku (0.2) ihmisten iässä 57
täyttänyt yli kaksikymmentä vuotta ja (.)

58 emmä tiiä (.) hyttysillä se on joku ikä ja (.) se 59
tarkottaa myös sitä että niinku (.)

60 on päässyt pinnalle ja (.) pystyy lentämään

Oppilaalta T kysytään haastattelussa mitä tarkoittaa *aikuinen*. Oppilas nostaa aikuisuuden kriteeriksi iän, jonka ihmisen kohdalla esittää olevan yli kahdeksantoista vuotta. Hän vertaa sitä hyttysen ja toteaa, että hyttysillä on joku ikä. Koska hyttysen iän kertominen jää auki, pienen tauon jälkeen oppilas asettaa mittapuuksi sen, että hyttynen on päässyt pinnalle ja pystyy lentämään. Vastaus kuvastaa kontekstin perusteella ymmärrettävää kieltä, koska pinnalle pääsy ja lentoon lähtö liittyy molempien haastattelun osapuolien tiedossa olevaan tekstiin, tekstin kuviin ja näin yhteiseen tilannekontekstiin.

Tässä esimerkissä on havaittavissa, että sama oppilas voi käyttää kirjoittaessaan Gibbonsin esimerkin 3 mukaista kieltä, jossa käsitteet ovat tarkkoja ja teksti muistuttaa tieteellistä kieltä. Tekstissä on yleistämistä ja käsitteet ovat nimetty tarkasti. Haastattelutilanteissa oppilaat käyttävät kieltä, jonka mahdollistaa yhteinen konteksti. Haastatteluissa oppilaat uskalta-
vat myös käyttää käsitteitä, joita ei esiinny tekstissä. Tekstin ulkopuolelta tulevat käsitteet yhdistetään niihin tietoihin, mitkä tekstissä ovat.

7 Lopuksi

Olen selvittänyt tässä tutkielmassa neljännen luokan biologian tiedonalan kieltä ja sen käyttöä oppilaiden teksteissä ja oppikirjan tekstinkatkelmassa. Oppilaiden kirjoittamat vastaustekstit ja osaltaan haastattelut ovat avanneet sitä kuvaa, mikä muodostuu kokonaisuutena neljäsluokkalaisten teksteistä tiedonalan kielessä. Laaja ja mielenkiintoinen aineisto on ollut sekä inspiraation lähteenä että pulmia aiheuttava: on pitänyt rajata ja valita juuri tutkimuksen kannalta tärkeät aineistoesimerkit. Aineistossa olisi varmasti materiaalia laajempaankin tutkimukseen, mutta tämä tutkimus antaa pieneltä osaltaan kuvan siitä, minkälaisia biologian tiedonalan

tekstejä nämä oppilaat tuottavat. Jatkotutkimusta ajatellen olisi mielenkiintoista tutkia oppilaiden tuottamia biologian tekstejä ylemmillä luokka-asteilla ja myös käsitteiden osalta olisi varmasti hyödyllistä tutkia, miten oppilaat ymmärtävät ja selittävät biologian käsitteitä yläkoulussa.

Tutkielmani analyysiosion alussa luvussa 4 tarkastelin neljännen luokan ympäristöopin oppikirjan *Tutkimusmatka 4* tekstiä. Tarkastelu osoittaa, että kirjan teksteissä viitataan tekstin lukijan ja kirjoittajan vuorovaikutukseen jo kirjan alkusanoissa. Oppikirjan tekstiosiota on nähtävissä, että luettava teksti on lyhyt, tiivis, paljon päälauseita sisältävä ja selittävää tekstiä ei liioin ole. Tältä osin teksti muistuttaa Gibbonsin esittämää esimerkkitasoa 4, jossa oppilaan tietokirjan tekstissä on tarkka ja spesifi selitys ilmiöstä. Tämän tason samankaltaisuus ilmenee osaltaan oppikirjan *Tutkimusmatka 4* tekstikatkelmasta, koska siinä ilmiöstä kerrotaan tekstissä neutraalisti, geneerisesti ja ulkoapäin kuvattuna. Tähän tekstiosaan ei kuulu persoonan ilmaisu, mutta tekstissä on nähtävissä joidenkin kuvailevien verbien käyttöä, jotka antavat tekstille ilmettä. Esimerkkinä hyönteisen ravinnon pyydystämiseen liittyvät lauseet.

Tiivis teksti sisältää paljon biologian tiedonalaan liittyviä käsitteitä. Käsitteitä ei tekstissä selitetä, eikä avata lukijalle, mutta värikuvien ja valokuvien roolin voi tekstissä nähdä sisälön ja käsitteiden esille tuojina ja selventäjinä. Myös oppikirjan alkusivun ohje, joka ohjaa lukijaa tutkimaan kuvia, osoittaa kuvien funktion oppikirjan tekstissä.

Tämän jälkeen tarkastelin analyysiluvussa 5 oppilaiden kielenkäyttöä heidän kirjoittamistaan vastausteksteistä, joita tutkin ja vertasin Gibbonsin esittelemään kolmeen kielenkäytön tasoon tiedonalan kielessä eli oppiaineen erityiskielessä. Oppilaiden vastatessa kysymyseen *Mitä tarkoittaa täydellinen muodonvaihdos?* ilmeni, että oppilaiden teksteistä on löydettävissä kaikkien Gibbonsin esittämien esimerkkitasojen 1-3 kuvastamaa kieltä: Heidän teksteissään on kontekstin perusteella ymmärrettävää kieltä, kuin myös ekplisiittisempää ja tarkempaa tietoa referoivaa kieltä ja yleistävää sekä biologian käsitteitä tarkasti käyttävää tieteellistä kieltä.

Oppilaiden kirjallisista vastausteksteistä luvussa 5 ja esimerkissä 1 nousi esille, että kontekstin perusteella ymmärrettävää kielenkäyttöä esiintyy 44 % vastaajista, joskin näistä vastausteksteistä osa vaatii enemmän ja osa vähemmän yhteistä kontekstia. Vastauksista tulee myös esille se, että vastausten ymmärtäminen edellyttää lukijalta yhteisen kontekstin jakamista, koska useat näistä vastauksista alkoivat *että* -konjuktiolla ja ovat ikään kuin jatkona kysymykseen. Edelleen vastauksissa käytetään paljon *se*-pronominia ja puhekieltä, mikä implikoi kirjoittajan ja lukijan yhteisestä kontekstista. Tilannekonteksti, eli tässä tutkimuksessa luku-hetki, tekstinkatkelma ja laaditut kysymykset antavat oman luonteensa oppilaiden vastaus-

teksteihin. Kun suhteutetaan nämä vastaajat Gibbonsin esittämään tieteellisen kielenkäytön tasoon, nämä tekstit vastaisivat Gibbonsin esimerkkitasoa 1. On kuitenkin todettava, että näissäkin vastauksissa esiintyy enemmän ja vähemmän yhteisen kontekstin edellyttäviä tekstejä. Reilu neljännes vastaajista eli 27 % jättää vastaamatta tai vastaa en *tiedä* -tyyppisellä vastauksella ja on muistettava, että tekstin sisältöä ei opetettu oppilaille lainkaan, vaan tekstin sisällön ymmärtäminen perustuu tekstin ja kuvien itsenäiseen lukemiseen.

Huomionarvoista on kuitenkin, että lähes kolmannes eli 29 % vastaajista vastasi kysymykseen *Mitä tarkoittaa täydellinen muodonvaihdos?* niin, että vastaus olisi ymmärrettävä hyvin vähäisen kontekstin perusteella tai kokonaan ilman sitä. Nämä vastaukset olen varovaisesti sijoittanut Gibbonsin tieteellisen kielenkäytön esimerkkitasoille 2 ja 3, koska tutkielmani esimerkkiteksteissä tasojen 2 ja 3 erottelu ei ole yksinkertaista tapausten epäselvyyden takia. Tämä johtuu siitä, että oppilas saattaa käyttää hyvinkin spesifisti käsitteitä, mutta vastaus on joiltain osin sellainen, että se vaatii jonkin verran yhteistä kontekstia lukijan kanssa.

Analyysiluvun 5 esitetyissä kirjallisissa esimerkkiteksteissä 2, joissa oppilaat osoittavat tarkempaa kielenkäyttöä, käy ilmi, että lauseet ovat pidempiä, puhekielisyyksiä ei juuri esiinny, vaan oppilaat käyttävät pääasiassa kirjakieltä. Kontekstin perusteella ymmärrettävä kieli on vähäistä ja *täydellisestä muodonvaihdoksesta* ja sen vaiheista oppilaat käyttävät oppikirjan tekstikatkelmassa esitettyjä käsitteitä tarkasti. Gibbonsin tasolla 2, johon nämä analyysiluvun 5 ja esimerkki 2 vastaustekstit sijoittuvat, on nähtävissä vastaamista, jossa oppilas vastaa nostaen esimerkin, mikä luo vastaukseen lisää tarkkuutta ja täsmällisyyttä. Aineistosta nousee esille myös se, että oppilas osoittaa tekstissään kysytyn käsitteen *täydellinen muodonvaihdos* semanttisen merkityksen pohdintaa. Tällaista pohdintaa käsitteiden yleisistä muista merkityksistä löytyy oppilaiden teksteistä sekä haastatteluissa että kirjoitetuissa vastauksissa.

Oppilaiden kirjoitetuissa vastauksissa luvun 5 esimerkki 3 tekstit vastaavat Gibbonsin esittämää kielenkäytön tasoa 3. Nämä osoittavat, että biologian tiedonala koskevaa kieltä käytetään niin, että sanasto on spesifimpää ja käsitteen merkitykset ilmaistaan pelkän tekstin avulla, eivätkä vastaukset vaadi yhteistä kontekstia lukijan kanssa. Lukijaan ja kirjoittajaan viittaavia persoonapronomineja on osassa vastauksissa, mutta joistakin vastauksista nämä puuttuvat kokonaan ja tekstit muistuttavat passiivimuotoisina ja geneerisinä tieteellistä kieltä.

Luvussa 6 esittelin perustelemisen yhtenä argumentoinnin keinona oppilaiden teksteissä. Analyysista on nähtävissä, että neljäsluokkalaiset eivät perustele mielipidettään kovin suuressa määrin. Koska perustelua ei ollut erikseen pyydetty, se oli vastauslomakkeessa jätetty omaehtoiseksi, ja vain viisi oppilasta kirjoittaa perustelevan vastauksen mielipiteensä tueksi.

Perustelemisessa oppilaat käyttävät validisti erilaisia argumentteja, joilla he perustelevat mielipidettään.

Toisena argumentointiin liittyvänä kielenkäytön keinona esitän analyysiluvussa 6 selittämisen. Oppilaat selittävät biologian käsitteitä kirjoittaen vastauslomakkeeseen ja puhuen haastatteluissa. Näissä käy ilmi, että selittäminen ei ole helppoa, vaikka oppilaat kertovat tietävänsä kysytyn käsitteen merkityksen. Sanojen selittämistä pohtiessaan neljännen luokan oppilaat osoittavat kielitietoisuutta. Haastatteluissa on havaittavissa pohdintaa esimerkiksi koskien erilaisia sanoja, joita oppilaat ovat selittäneet ensin vastauslomakkeissaan ja myöhemmin haastatteluissa. He myös osoittavat pohtivansa sitä kieltä, minkä avulla he ajattelevat ja selittävät tieteellisiä termejä.

Vaikka selittäminen haastattelujen mukaan koetaan haasteelliseksi, ovat oppilaat selittäneet sanoja vastauslomakkeessa runsaasti. Sana *happi* osoittautuu selitetyimmäksi sanaksi ja vähiten on selitetty sanaa *pinta*. *Pinta*-sanana voisi olettaa olevan vaikea selittää sen perusteella, että sille on annettu vähiten selityksiä. Myös sanojen *koteloituminen* ja *epätäydellinen* voisi ajatella olevan oppilaille vaikeita sanoja, koska osa oppilaista tuo ilmi haastattelussa, että ne ovat vaikeita selittää ja vastauslomakkeista käy ilmi, että niille ei ole kirjoitettu selityksiä niin paljon kuin esimerkiksi *happi*-sanalle. Selittämisessä oppilaat käyttävät apunaan onomatopoeettisia sanoja ja ilmaisuja, jotka kuvaavat konkreettisesti selitettäviä asioita. Oppilaat käyttävät myös hyväkseen niin sanottua "maailmantietoa", joka on heidän hiljaista, olemassa olevaa tietoaan käsitteistä ja asioista. He käyttävät kekseliäästi biologian käsitteitä, joita ei ole oppikirjan tekstinkatkelmassa ja joita ovat mahdollisesti kuulleet aiemmin jossain.

Kolmantena argumentointiin liittyvänä kielenkäytön toimintana tarkastelin vertailua oppilaiden kielenkäytössä. Luvun 6 haastattelussa käy ilmi, että oppilas nostaa matematiikan oppimisen esimerkkinä sanan *kehittyminen* merkityksestä. Vertailussa on havaittavissa, että oppilas tuo esille *kehittymisen* abstraktin ja konkreettisen merkityksen. Hän vertailee *kehittymistä* peilaten sitä omakohtaiseen kehittymiseen. Luvussa 6 oppilaat käyttävät itseään ja omaakohtaisia kokemuksiaan vertailukohteena vertailtavien asioiden kanssa. Esimerkki 16 ja 17 osoittaa, että vertailu kohdistuu myös omaan kehitykseen ja kasvuun. Luvun 6 haastatteluesimerkissä 16 ja 17 on nähtävissä, että oppilas vastaa samaan kysymykseen kirjoittaen lyhyesti, tarkasti ja kirjakielisesti vastauksen paperille, mutta haastattelussa oppilaan teksti on välittömämpää, runsaampaa ja kertovampaa.

Tutkin lopuksi oppilaiden teksteissä esiintyviä kielen rakenteita ja muotoja ja yhteenvedonä voin todeta, että vertailussa oppilaat käyttävät monenlaisia rakenteellisia kielen keinoja. Vertailussa käytetään verbin tempusten vaihtelua, jotta saadaan ajallinen kontrasti vertailun

kohteisiin. Oppilaat käyttävät vertailussa myös partikkeleita ja komparatiivia ilmaistakseen vertailtavien eroja. Lopussa tarkastelen vielä vertailun muotteja, jotka mahdollistavat vertailun. Näissä esimerkiksi konstruktio NP+ myönteinen (verbi) + adv. + NP + kielteinen (verbi) mahdollistaa vertailun. Muotit, joita voi kutsua vertailun konstruktioiksi, ovat erilaisia ja ne vaihtelevat omassa aineistossani. Vertailun konstruktiossa tulee esille, että vertailussa käytetään myös luokittelua.

Olen yrittänyt vastata tutkimuskysymyksiini ja näistä loppupäätelmistä yhteenvetona totean, että oppilaat käyttävät monenlaisia kielenkäytön keinoja tuottaessaan tiedonalaan liittyvää tekstiä. He käyttävät kontekstiin sidottua kieltä, tarkkaa ja spesifimpää kieltä, yleistävää ja perustelevaa kieltä. Pieni osa 41 oppilaasta käyttää vastauksissaan jo hyvin tieteellistä kieltä. Neljännen luokan oppilaat ilmaisevat mielipiteensä ja pieni osa heistä myös perustelee sen. Tämän lisäksi oppilaat argumentoivat nostaen esimerkkejä omakohtaisesta kokemuksesta ja esimerkkejä luonnosta. Tiedonalan kieli neljäsluokkalaisten teksteissä on kuin toukka, joka ravitsee itseään ympäristöstä löytyvällä ravinnolla ja kun tietty vaihe seuraa, niin toukka nousee pinnalle ja lähtee lentoon aikuisena yksilönä.

Lähteet

- ALANEN, RIIKKA – DUFVA, HANNELE – MÄNTYLÄ, KATJA 2006: *Kielen päällä. Näkökulmia kieleen ja kielenkäyttöön*. Soveltavan kielentutkimuksen keskus. Jyväskylä.
- ALHO, IRJA & KAUPPINEN, ANNELI 2009: Kielioppi merkityksen kantajana. Teoksessa *Käyttökielioppi*. Suomalaisen Kirjallisuuden Seura. Helsinki.
- GIBBONS, PAULINE 2002: Scaffolding language and Learning. *Scaffolding Language, Teaching Second Language Learners in the Mainstream Classroom*. HEINEMANN Portsmouth, NH.
- GOURAN, D. S. 2003: Communication Skills For Group Decision Making. Greene J. O. & B.R. Burleson. Handbook of Communication and Social Interaction Skills. Erlbaum Associates; Routledge 2003.
- GREENE, JUDITH 1977: Ajattelu ja kieli: eräitä ongelmia. *Ajattelu ja kieli*. Weilin + Göös. Espoo.
- DUFVA, HANNELE – ISOHERRANEN, SARI – LÄHTENMÄKI, MIKA 1996. *Elämää kielen kanssa: arkikäsitteitä kielestä, sen oppimisesta ja opettamisesta*. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, Soveltavan kielentutkimuksen keskus.
- DUFVA, HANNELE 2000: Puheen ja kirjoituksen maailmat: eräs näkökulma lukemaan oppimiseen. Kuinka kielitajua kehitetään? Toim. Kalaja, Paula & Nieminen, Lea. Teoksessa *Kielikoulussa – kieli koulussa*. Suomen soveltavan kielitieteen yhdistys AFinLA. Jyväskylä.
- HAAPARANTA, LEILA & NIINILUOTO, ILKKA 2016: *Johdatus tieteelliseen ajatteluun*. Helsinki: Gaudeamus.
- HALINEN, IRMELI – HOTULAINEN, RISTO – KAUPPINEN, EIJA – NILIVAARA, PÄIVI – RAAMI, ASTA & VAINIKAINEN, MARI-PAULIINA 2016: *Ajattelun taidot ja oppiminen*. Jyväskylä: PS-kustannus.

HALLIDAY, M. A. K. & HASAN, RUQAIYA 1976: *Cohesion in English*. Longman, London.

—— 1985: Context of situation. Language in a social-semiotic perspective. Text, context, and learning. *Language, context, and text: Aspects of language in a social-semiotic perspective*. Deakin University Press. Australia.

HALLIDAY, M. A. K. 1976: *System and Function in Language*. Selected Papers edited by G.R. Kress. Oxford University Press. London.

HEIKKINEN, VESA – VOUTILAINEN, EERO 2012: Genre – monitieteinen näkökulma. Teoksessa HEIKKINEN – VOUTILAINEN – LAUERMA – TIILILÄ – LOUNELA (toim.) *Genre-analyysitekstilajitutkimuksen käsikirja*. Helsinki: Gaudeamus.

ISK 2004 = Hakulinen, Auli – Vilkuna, Maria – Korhonen, Riitta – Koivisto, Vesa – Heinonen, Tarja Riitta – Alho, Irja 2004: *Iso suomen kielioppi*. SKST 950. Helsinki: SKS.

KNIIVILÄ, SONJA – LINDBLOM - YLÄNNE, SARI – MÄNTYNEN, ANNE 2007: Tieteellisen kirjoittamisen sopimukset ja Mistä tieteellinen teksti syntyy? Teoksessa *Tiede ja teksti. Tehoa ja taitoa tutkielman kirjoittamiseen*. Helsinki: WSOY oppimateriaalit Oy.

LAUERMA, PETRI 2012: Tekstityyppi. Teoksessa HEIKKINEN – VOUTILAINEN – LAUERMA – TIILILÄ – LOUNELA (toim.) *Genre-analyysitekstilajitutkimuksen käsikirja*. Helsinki: Gaudeamus.

JOKINEN, ARJA – JUHILA, KIRSI & SUONINEN, EERO 1993: Diskursiivinen maailma. Teoreettiset lähtökohdat ja analyttiset käsitteet. Teoksessa *Diskurssianalyysin aakkoset*. Tampere: Vastapaino.

JUSLÉN, NOORA-CHARLOTTA 2013: Käsitekartat oppimisen välineenä: luokanopettajaopiskelijoiden biologian didaktiikkaan liittyvä oppiminen. Pro gradu -tutkielma. Helsingin yliopisto.

KALAJA, PAULA – ALANEN, RIIKKA & DUFVA, HANNELE (toim.) 2011: Millaista on hyvä tutkimus? *Kieltä tutkimassa. Tutkielman laatijan opas*. Helsinki: Finn Lectura.

- KALLIOKOSKI, JYRKI 2002: Tekstilajin taju. Teoksessa HERLIN, ILONA (toim.) – KOTILAINEN, LARI – ONIKKI-RANTAJÄÄSKÖ, TIINA: *Äidinkielen merkitykset*. Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran Toimituksia 869. Helsinki: SKS.
- KAKKURI – KNUUTTILA, MARJA-LIISA 2013: Johdanto: Argumentoinnin mestari tuntee taitonsa. Teoksessa Kakkuri-Knuuttila, Marja-Liisa (toim.) *Argumentti ja kritiikki. Lukemisen, keskustelun ja vakuuttamisen taidot*. Helsinki: Gaudeamus.
- KAKKURI – KNUUTTILA, MARJA-LIISA & HALONEN, ILPO 2013: Argumentaatioanalyysi ja hyvän argumentin ehdot. Teoksessa Kakkuri-Knuuttila, Marja-Liisa (toim.) *Argumentti ja kritiikki. Lukemisen, keskustelun ja vakuuttamisen taidot*. Helsinki: Gaudeamus.
- KARVONEN, PIRJO 1995: Johdanto: Teksti on teksti on teksti. *Oppikirjateksti toimintana*. Väitöstutkimus. Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran Toimituksia 632. Helsinki.
- KERVINEN, ANTONI 2015: Biologian yliopisto-opiskelijoiden virhekäsitykset fotosynteesistä. Pro gradu. Helsingin yliopisto.
- KS = *Kielitoimiston sanakirja* Osat 1–3. 2006. Helsinki: Kotimaisten kielten tutkimuskeskus. (Myös elektronisena).
- KOSKI, RIIKKA 2016: Käsitekuutio, käsitteistä kokonaisuuksiksi: Biologian opetuspelien kehittäminen lukiolaisille. Pro gradu -tutkielma. Helsingin yliopisto.
- KOTILAINEN, LARI 2007: *Konstruktoiden dynamiikkaa*. Väitöskirja. Helsingin yliopiston suomen kielen ja kotimaisen kirjallisuuden laitos. Helsinki.
- KURKI-SUONIO, KAARLE & RIITTA 1994: Fysiikan suhde muihin oppiaineisiin. Biologia ja maantiede. Kielet. *Fysiikan merkitykset ja rakenteet*. Helsinki.
- KUUKKA, ILONA – MARTIN, MAISA – NISSILÄ, LEENA – VAARALA, HEIDI: 2006. Kielitaito ja kielenoppiminen. Kielitaitokäsityksistä. *Saako olla suomea? Opas suomi toisena kielellä -opetukseen*. Opetushallitus.

- LUOSTARINEN, AKI & PELTOMAA, IIDA-MARIA 2016: Toimintakulttuurin merkitys ja kehittäminen. *Reseptit OPSin käyttöön*. Jyväskylä: PS-kustannus.
- LUUKKA, MINNA-RIITTA & JÄÄSKELÄINEN, PASI 2004: Tekstejä, luovuutta ja prosesseja. – Näkökulmia kirjoittamiseen ja sen opetukseen. *Hiiden hirveä hiihtämässä*. Äidinkielen opettajain liiton vuosikirja XLVIII. Helsinki: Äidinkielen opettajain liitto.
- LUUKKA, MINNA-RIITTA 2002: Mikä tekee tekstistä tieteellisen. Teoksessa Merja Kinnunen ja Olli Löytty. *Tieteellinen kirjoittaminen*. Tampere: Vastapaino.
- MARTTUNEN, MIIKA 1993: Argumentoinnista. *Argumentointitaidot ja pääteopiskelu korkeakouluopetuksessa*. Väitöstudium. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden tutkimuslaitoksen julkaisusarja A. Tutkimuksia 53.
- NS = *Nykysuomen sanakirja* I–V. 2002. Helsinki: WSOY.
- PALTRIDGE, BRIAN 1997: *Genre, frames and writing in research settings*. Amsterdam: John Benjamins.
- PIIPPO, IRINA – VAATTOVAARA, JOHANNA & VOUTILAINEN, EERO 2016: *Kielen taju*.
- POHJONEN, MARIANNE 1995: Eliö- ja ravintoketjukäsitteiden oppiminen kuudennella luokalla. Syventävien opintojen tutkielma. Helsingin yliopisto.
- Pops = Perusopetuksen opetussuunnitelma 2016: 28 Kulttuurinen moninaisuus ja kielitietoisuus. Helsinki: Opetushallitus.
- RAPATTI, KATRIINA 2008: Tekstin vuorovaikutteisuus avaimena ymmärtämiseen. Teoksessa Johanna Tanner & Marja Kokkonen (toim.). *Kakkoskieli 6. Suomenopetus, kielitaito ja tutkimus*. Helsingin yliopiston suomen kielen ja kotimaisen kirjallisuuden laitos. Helsinki.

- RAHTU, TOINI 2013: Tieteellisestä yleistajuiseen kielenkäyttöön. Tieteellisen tekstin piirteitä. teoksessa STRELLMAN, URPU & VAATTOVAARA, JOHANNA (toim.) 2013: *Tieteen yleistajuistaminen*. Gaudeamus: Helsinki University Press.
- ROUTARINNE, SARA & UUSI-HALLILA TUULA 2008: Nuoret kielikuvassa. Kouluikäisten kieli 2000-luvulla. Suomalaisen Kirjallisuuden Seura. Helsinki.
- SHORE, SUSANNA 2012: Kieli, kielenkäyttö ja kielenkäytön lajit systeemis-funktionaalisessa teoriassa ja Systeemis-funktionaalinen teoria tekstien tutkimisessa. Teoksessa HEIKKINEN – VOUTILAINEN – LAUERMA – TIILILÄ – LOUNELA (toim.) *Genre-analyysi- tekstilajitutkimuksen käsikirja*. Helsinki: Gaudeamus.
- SHORE, SUSANNA & RAPATTI KATRIINA 2014: Johdanto. Lähtökohtia ja näkökulmia. *Tekstilajitaidot. Lukemisen ja kirjoittamisen opetus koulussa*. Äidinkielen opettajain liiton vuosikirja 2014. Helsinki.
- SÄRMÄ SUOMEN KIELI JA KIRJALLISUUS = lukion äidinkielen ja kirjallisuuden oppikirja. Haapala Vesa, Hellsröm Inkeri, Kantola Janna, Kaseva Tuomas (toim.) ym. 2016: Helsinki. Otava.
- SÖDERVIK, ILONA 2016: Biologian käsitteiden oppiminen yliopistossa luokanopettajan ja lääkärin ammattiin valmistavissa koulutusohjelmissa. Väitöskirja. Julkaisun pysyvä osoite: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-29-6560-1>. Turun yliopisto.
- TIITTULA, LIISA 1992: Puhutun ja kirjoitetun kielen välisiä rakenne-eroja. Tilanteen vaikutus. *Puhuva kieli. Suullisen viestinnän erityispiirteitä*. Oy Finn Lectura Ab.
- TUTKIMUSMATKA YMPÄRISTÖOPPI 4 = Peruskoulun 4. luokan oppikirja. Arjanne Satu, Heinonen Martti, Jortikka Sanna ym. 2016: Helsinki. Otava.
- Veops = Vantaan esiopetuksen opetussuunnitelma 2016: Ajattelu ja oppiminen Vantaan esi- ja alkuopetuksessa s.16. Opetushallitus.

Tekstin lukemis- ja ymmärtämistehtävä 4. luokalle

Ohje: Lue seuraavat tekstit tarkasti ja katso myös kuvat. Vastaa sitten seuraaviin kysymyksiin.

1. Miksi hyttynen pistää?

2. Mitä yhteistä on hyttysen ja sudenkorennon lisääntymisellä?

3. Mikä tarkoitus on hyttysen koteloitumisella?

4. Mitä tarkoittaa täydellinen muodonvaihdos?

5. Miksi sudenkorennon toukka on useita vuosia lammen pohjalla?

6. Miten hyttysen kasvu poikkeaa omasta kasvustasi?

7. Mitä ymmärrät seuraavilla sanoilla? Selitä.

muodonvaihdos_____

happi_____

koteloituminen_____

kehittyminen_____

epätäydellinen_____

aikuinen_____

toukka_____

täysikasvuinen

pinta_____

8. Ovatko hyttyset ja sudenkorennot tärkeitä?

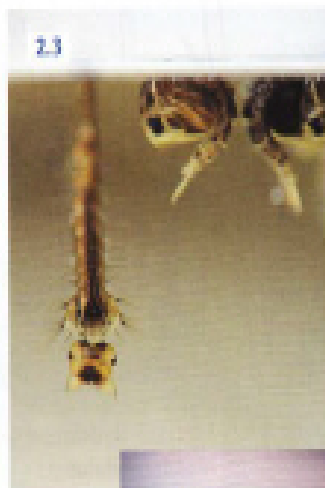
Liite 2

Luettava tekstisivu oppikirjasta

Hyttysellä on täydellinen muodonvaihdos

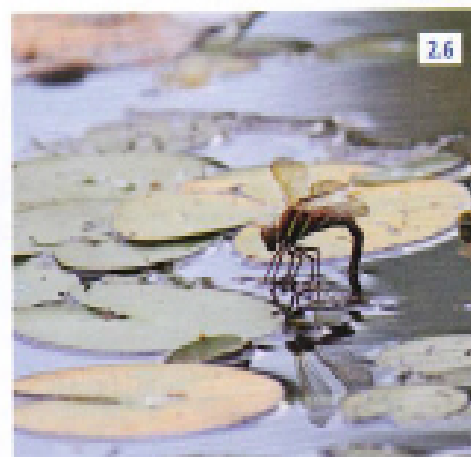
Hyttysnaaras imee verta, jotta se pystyisi munimaan mahdollisimman monta muna.

Munasta kuoriutuu kiemurrellen uiva toukka, jolla on peräpäässään hengitysputki. Sillä se ottaa vedenpinnalta happea. Toukka kasvaa syöden itseään pienempiä vesieläimiä. Sitten se koteloituu lyhyeksi aikaa. Kotelosta kuoriutuu veden pinnasta lentoon lähtevä aikuinen hyttynen.



Sudenkorennon muodonvaihdoksesta puuttuu kotelovaihe

Sudenkorennon toukat kasvavat lammen pohjalla jopa viisi vuotta. Sudenkorento saa happea vedestä kiduksilla, kuten kala. Sudenkorennon toukka syö muita vesieläimiä, jopa kalanpoikasia. Toukalla on erityinen pyyntinaamari, jonka se sinkoaa eteensä, ja nap-paa saaliin suuhunsa. Täysikasvuinen toukka kiipeää kasvin varretta pitkin vedenpinnan yläpuolelle. Toukasta kuoriutuu aikuinen sudenkorento.



Liite 3

Oppilaiden katsottavaksi annettu kuvasivu

